

АВИАЦИЯ
И
КОСМОНАВТИКА
5
1971

ГОДЫ БОЕВЫЕ, ГОДЫ ОГНЕВЫЕ...

Великая Отечественная война. Советские авиаторы вместе с воинами других родов войск в ожесточенных сражениях отстаивают свободу и независимость своего Отечества. Командиры, политработники, летчики, штурманы, воздушные стрелки, радисты, техники, инженеры, мотористы проявляют невиданную стойкость и героизм.

Публикуемые на второй и третьей страницах обложки снимки сделаны бывшим военным фотокорреспондентом фронтовой газеты „Вперед, на врага!" Борисом Вдовенко под Москвой, на Калининском и Первом Прибалтийском фронтах.

12 июня 1942 года. Летчик-штурмовик командир звена гвардии лейтенант Василий Зудилов готов к вылету. Спустя два года ему присвоят звание Героя Советского Союза (снимок справа).

30 сентября 1942 года. Экипаж бомбардировщика уточняет боевое задание. Слева направо: штурман старший лейтенант Алексей Бабич, командир экипажа лейтенант Михаил Шишлянников и стрелок-радист старший сержант Григорий Пожидаев.

20 апреля 1944 года. Свой 150-й боевой вылет совершил в этот день на штурмовку врага командир эскадрильи Герой Советского Союза гвардии капитан Николай Чувин (снимок внизу).







ГЛАВНОЕ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ — ВЫРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА, ПРАВИЛЬНОЙ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДЯЩИХСЯ В ЦЕЛЯХ ПРЕТВОРЕНИЯ ЕЕ В ЖИЗНЬ. ВСЯ НАША ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ, ЧТО КПСС С ЧЕСТЬЮ ВЫПОЛНЯЕТ РОЛЬ ПОЛИТИЧЕСКОГО РУКОВОДИТЕЛЯ РАБОЧЕГО КЛАССА И ВСЕХ ТРУДЯЩИХСЯ, ВЕДЕТ СОВЕТСКИЙ НАРОД ВЕРНОЙ ДОРОГОЙ, ЛЕНИНСКИМ КУРСОМ.

Из Отчетного доклада Центрального Комитета КПСС XXIV съезду Коммунистической партии Советского Союза.

К НОВЫМ ПОБЕДАМ ПАРТИЯ ВЕДЕТ

XXIV съезд КПСС наметил величественную программу дальнейшего развертывания коммунистического строительства в нашей стране. Исторические решения съезда являются еще одним ярчайшим свидетельством творческого, подлинно научного, мудрого и дальновидного руководства партии всеми областями жизни советского общества. Ленинская партия выступает как организующее ядро всей общественной системы, как коллективный разум всего советского народа. Наша партия — партия революционеров, партия новаторов, смело прокладывающих новые пути в будущее. В политике партии с огромной полнотой и последовательностью учитываются, сочетаются и координируются интересы и потребности всех классов и социальных групп, всех наций и народностей, всех поколений нашего общества.

Великая цель партии — коммунизм — стала всенародной целью, марксистско-ленинская идеология — безраздельно господствующей идеологией нашего общества. Политика партии воспринимается всем народом как его собственная. Методы, которыми партия осуществляет свою политику, являются глубоко народными. Усиление активности народа в строительстве коммунизма и возрастание при этом роли научного руководства КПСС — единый взаимосвязанный процесс.

Партия смело прокладывает курс к светлому будущему — коммунизму. Она выдвигает перед народом назревшие задачи, вдохновляет массы на трудовые подвиги.

Глубокие экономические, культурные и социальные преобразования, осуществленные в нашей стране в период между XXIII и XXIV съездами КПСС, все наши победы и завоевания — результат вдохновенного труда советских людей, результат правильной политики, огромной созидательной и организаторской деятельности Коммунистической партии.

В восьмой пятилетке объем промышленного производства возрос на 50 процентов. Сделало крупный шаг вперед наше сельское хозяйство — увеличился валовой сбор зерновых и технических культур, возросли заготовки продуктов сельскохозяйственного производства. На новую ступень поднялись строительство, транспорт, связь.

Партия не обольщается успехами, а использует их для завоевания все новых рубежей в трудном и славном деле построения коммунизма. Нашим девизом являются ленинские слова: не останавливаться на достигнутом, непременно двигаться дальше, переходить к решению все более сложных задач. Партия учит коммунистов, всех советских людей смотреть вперед, видеть перспективу. Верная заветам своего великого основателя и руководителя В. И. Ленина, Коммунистическая партия разработала программу дальнейшего коммунистического созидания, изложенную в Директивах по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы. В этом документе огромного исторического значения советские люди видят воплощение ленинской генеральной линии нашей партии, выражающей коренные интересы народа.

«Главная задача пятилетки, — говорится в Директивах, — состоит в том, чтобы обеспечить значительный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда».

Показатели Директив волнуют своей величественностью, масштабностью. Так, национальный доход за девятое пятилетие намечается увеличить на 37—40 процентов, причем — 80—85 процентов прироста его будет получено за счет повышения производительности труда. А это значит, что еще богаче станет страна, еще лучше будет жить каждый человек.

Высоки рубежи нашей индустрии, прежде всего наиболее прогрессивных ее отраслей и особенно промышленности, производящей товары народного потребления. В 1975 году страна будет вырабатывать 1 030—1 070 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, добывать 480—500 миллионов тонн нефти и 300—320 миллиардов кубометров газа, выплавлять 142—150 миллионов тонн стали. Значительно увеличится выпуск продукции машиностроения, химии. Легкая промышленность даст населению 10,5—11 миллиардов квадратных метров тканей, 800—830 миллионов пар кожаной обуви.

Большие задачи предстоит решить в области сельского хозяйства. На основе роста урожайности полей намечено довести среднегодовой валовой сбор зерна за пятилетие до 195 миллионов тонн.

Дальнейшее развитие получат все виды транспорта и связи.

Каждая строка Директив XXIV съезда КПСС пронизана заботой партии о благе советского человека. Намечена развернутая система мер с целью обеспечения нового, существенного подъема жизненного уровня народа.

За нашу Советскую Родину!

АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1918 ГОДА

МАЙ 1971 5

Одна из центральных экономических задач новой пятилетки — ускорение темпов развития науки и техники. Сейчас нет у нас более важного дела в экономике, чем осуществление научно-технической революции. Большой вклад в решение актуальных проблем развития нашего общества внесла советская наука в восьмой пятилетке. Об этом свидетельствуют следующие факты. Созданы комплексы высокопроизводительных машин, прогрессивные технологические процессы, в ряде отраслей введены в действие автоматизированные системы управления предприятиями. Только в 1970 году было сконструировано около трех тысяч образцов новых машин, оборудования, агрегатов и около тысячи приборов.

Как известно, одной из задач, поставленных XXIII съездом партии перед советской наукой и техникой, являлось дальнейшее изучение космического пространства и использование полученных результатов для практических целей. Прошедшую восьмую пятилетку по масштабам исследований и экспериментов по праву можно назвать и космической. Советские космонавты продолжили штурм Вселенной. Была выполнена стыковка кораблей на орбите; состоялись полеты двух, затем трех кораблей «Союз» и самый продолжительный восемнадцатисуточный полет на корабле «Союз-9». В каждом из них проводились сложные научные эксперименты.

Весьма эффективным оказалось изучение космоса автоматическими аппаратами. Общеизвестны успехи нашей науки в исследовании Венеры, которое проводилось с помощью межпланетных автоматических станций «Венера». Советская автоматическая станция «Луна-16» возвратилась на Землю с образцами лунной породы, а «Луна-17» доставила на поверхность естественного спутника Земли самоходный автоматический «Луноход-1», который провел ряд уникальных научных экспериментов.

Еще более грандиозные задачи в области исследования и освоения космического пространства намечены девятым пятилетним планом. В них предусматривается проведение научных работ в космосе в целях развития дальней телефонно-телеграфной связи, телевидения, метеорологического прогнозирования и изучения природных ресурсов, географических исследований и решения других народнохозяйственных задач с помощью спутников, автоматических и пилотируемых аппаратов. Будут также продолжены фундаментальные научные исследования Луны и планет Солнечной системы.

В новой пятилетке предусматривается ускорить темпы научно-технического прогресса путем всемерного развития исследований в наиболее перспективных областях науки и сокращения сроков внедрения в производство результатов научных исследований. В широких масштабах будет заменяться ручной труд машинным, совершенствоваться отраслевая и внутриотраслевая структура народного хозяйства. Предстоит создать и внедрить принципиально новые орудия труда, материалы и технологические процессы, превосходящие по своим технико-экономическим показателям лучшие отечественные и мировые достижения. Будет всемерно внедряться научная организация труда. Предусматривается внедрение автоматизированных систем планирования и управления, широкое применение электронной вычислительной техники. Все это будет способствовать успешному решению задач новой пятилетки.

Пятилетний план обеспечит дальнейший рост оборонной мощи Советского Союза, что позволит еще надежнее оградить советский народ, все страны социалистического содружества от опасности империалистической агрессии, упрочить позиции миролюбивых и освободительных сил во всем мире.

Благодаря неослабным заботам партии наши воины получают самое современное вооружение и технические средства. Армия и флот Советской державы оснащены ядерным оружием, ракетами, сверхзвуковыми самолетами, автоматизированными системами управления — всем необходимым для победы в бою.

Развитие науки и техники позволило осуществить перевооружение нашей авиации на новейшие типы сверхзвуковых реактивных самолетов. По мере роста боевых возможностей авиации совершенствовались приемы и способы боевых действий частей и подразделений ВВС. В настоящее время советская военная авиация полностью отвечает сегодняшнему уровню развития науки и техники. Она способна решать самые сложные задачи в современной войне.

Мы по праву гордимся нашей первоклассной боевой техникой. Но самым ценным капиталом Военно-Воздушных Сил являются люди, в совершенстве владеющие грозным оружием.

Служба авиаторов проходит в напряженной боевой учебе. В классах, в повседневных полетах, на летно-тактических учениях летный состав овладевает техникой, аэродинамикой, тактикой, настойчиво и плодотворно учится тому, что необходимо для победы в современном бою. Возросшие возможности нашей авиации, высокая профессиональная выучка летчиков, экипажей, подразделений нашли яркое подтверждение в ходе маневров «Двина», «Океан», учений «Братство по оружию» и других. Они явились хорошей школой летно-тактического мастерства, показали высокую степень боеготовности нашей авиации, ее способность эффективно решать поставленные задачи во взаимодействии с другими видами Вооруженных Сил.

Как и весь наш народ, как и все воины Советской Армии и Военно-Морского Флота, личный состав ВВС горячо одобряет решения XXIV съезда Коммунистической партии, направленные на укрепление могущества нашей социалистической Родины. «Все, что создано народом, должно быть надежно защищено, — сказал на XXIV съезде КПСС товарищ Л. И. Брежнев. — Укреплять Советское государство — это значит укреплять и его **Вооруженные Силы**, всемерно повышать обороноспособность нашей Родины. И пока мы живем в неспокойном мире, эта задача остается одной из самых главных!»

Воины-авиаторы высоко ценят неослабную заботу партии и ее ленинского Центрального Комитета о постоянном развитии Военно-Воздушных Сил, о крылатых защитниках неба Отчизны. В ответ на эту заботу они с еще бо́льшей настойчивостью крепят боевую готовность частей и подразделений ВВС, свято выполняют завет великого вождя В. И. Ленина — учиться военному делу настоящим образом. Безгранично преданный Родине, партии, коммунистическим идеалам, верный славным боевым традициям, личный состав Военно-Воздушных Сил всегда готов во взаимодействии с воинами других видов Вооруженных Сил СССР выполнить патриотический и интернациональный долг по защите своего Отечества, интересов дела мира, социализма и коммунизма.



В полет!

Фото В. КУНЯЕВА.



Генерал-полковник авиации Ф. ШИНКАРЕНКО,
Герой Советского Союза,
заслуженный военный летчик СССР,
делегат XXIV съезда КПСС

ВЫСОКАЯ УСТРЕМЛЕННОСТЬ

Каждое утро поступают сведения о реализации плана летной подготовки за прошедшие сутки. Качество выполнения упражнений по боевому применению говорит о новом подъеме в боевой учебе авиаторов, вызванном решениями XXIV партийного съезда.

Особенно радостно сознавать, что все меньше и меньше становится так называемого «холостого» налета, когда летчик просто «утюжит» воздух, не испытывая ни противодействия «противника», ни напряжения для преодоления этого противодействия.

Когда обсуждались социалистические обязательства в честь XXIV съезда партии, летчики высказались за то, чтобы каждый полет стал школой боевого мастерства, выполнялся на соответствующем тактическом фоне. С тех пор планирование и организация полетов стали отличаться целеустремленностью, четкой направленностью на подготовку высококвалифицированных воздушных бойцов.

Социалистическое соревнование развернулось под девизом «Ни одного часа «пустого» налета». Его возглавил командир эскадрильи майор С. Соцков, опытный методист, признанный мастер бомбового удара, вдумчивый воспитатель подчиненных.

Вместе со своим заместителем по политической части офицером А. Демьяновым, опираясь на коммунистов, партийную организацию во главе с секретарем бюро военным летчиком первого класса капитаном З. Владимировым, он делал все необходимое для достижения успеха.

С завидным упорством трудились на земле и в воздухе все авиаторы, стремясь достойно выполнить взятые обязательства. От полета к полету, от одного учения к другому росло их мастерство.

Заметно повысилась в эскадрилье действенность партийно-политической работы. Коммунисты смело вскрывали недостатки в летной подготовке, активно боролись с любыми проявлениями упрощений и послаблений. Больше внимания стало уделяться воспитательной работе с авиаторами. Взять хотя бы случай с экипажем, которым командует молодой летчик А. Пальчиков. Летчик и штурман ослабили подготовку к полетам. А это привело к тому, что однажды экипаж не вышел на цель. Командир и штурман звена, разобравшись в происшедшем, усилили контроль за подготовкой авиаторов. И постепенно экипаж подтянулся, занял подобающее место в общем строю передовой эскадрильи. Накануне партийного съезда командир экипажа А. Пальчиков сдал экзамен на второй класс.

Кропотливая и целеустремленная работа командира, его заместителей, командиров звеньев, начальников групп, партийной и комсомольской организаций создала в эскадрилье высокий настрой, который способствовал достижению новых успехов в боевой учебе.

Возросшее мастерство экипажи продемонстрировали на летно-тактическом учении, в ходе которого эскадрилье предстояло нанести удар по войскам «противника» на марше. Все авиаторы готовились к нему с чувством высокой личной ответственности за общий успех. Летчики и штурманы рассчитали маршруты, отработали приемы преодоления ПВО «противника», много тренировались в кабинах самолетов. Опытом отыскания и уничтожения малоразмерных и подвижных целей поделились с молодыми авиаторами капитаны М. Губайдулин, П. Столбов, А. Демьянов и другие.

Тщательно контролировалась авиационная техника. Каждый самолет подвергли всестороннему осмотру, отрегулировали прицельную аппаратуру, проверили оружие.

Заместитель командира эскадрильи по политчасти капитан А. Демьянов, партийные и комсомольские активисты познакомили всех авиаторов с задачами учений и с международной обстановкой. Большое впечатление на личный состав произвел цикл бесед об агрессивности империализма, о зверствах американской военщины во Вьетнаме, о наглой и разнузданной политике израильских экстремистов.

Флагом учений стал призыв достойно отметить историческое событие — XXIV съезд Коммунистической партии Советского Союза.

И вот самолеты в воздухе. Первый удар пришелся точно по голове колонны, второй — по ракетным установкам. Задание выполнено. Летчики подтвердили право называться снайперами бомбовых ударов.

Высокие показатели в предсъездовском соревновании служат базой для достижения новых рубежей в боевом совершенствовании экипажей эскадрильи. В основу их обучения и воспитания, как и прежде, положена выработанная и проверенная методика, смысл которой состоит в следующем: всегда идти от простого к сложному, на земле и в воздухе учить авиаторов личным показом.

В народе говорят: лучше один раз увидеть, чем десять раз услышать. Майор С. Соцков считает, что небо — главный учебный класс летчика, его лаборатория, его тир, полигон, кафедра. И он делает все, чтобы качество учебы в воздухе улучшалось от полета к полету. Летчи-

ки и штурманы, видя постоянное стремление своего командира к совершенствованию летного мастерства, овладению всем арсеналом тактических приемов современной бомбардировочной авиации, равняются на него.

Быть впереди, учить личный состав своим примером — славная командирская традиция в Военно-Воздушных Силах. И эту традицию надо развивать, повсеместно внедрять в жизнь.

В эскадрилье, о которой идет речь, в полной мере используется опыт, накопленный в подготовке и обучении непосредственных наставников летного состава — командиров и штурманов звеньев. Для этого проводятся специальные методические занятия, командирские и целевые полеты, занятия по психологии летного труда и военной педагогике, инструктажи по организации социалистического соревнования.

Авиаторы с глубоким вниманием изучают документы съезда, настойчиво продолжают борьбу за дальнейшее повышение боевой готовности, качества боевой и политической подготовки, совершенствование воздушной выучки и укрепление воинской дисциплины. Согласованная работа командира, политработника, всех коммунистов способствует воспитанию у авиаторов чувства личной ответственности за порученное дело, непримиримости к послаблениям и упрощениям в обучении и воспитании авиаторов.

В авиации существует понятие — готовность. Под этим подразумевается ничтожно малое время, которое требуется летчику, чтобы взлететь на выполнение боевого задания. Но есть и другая готовность — готовность сердца, мыслей, сознания вступить в бой с врагом и победить. Это самая высшая степень готовности. Чтобы ее создать, мало научить летчика взлету и посадке, меткому бомбовому удару. Надо вырабатывать у него высокое политическое сознание, классовый подход к делу, партийность.

По инициативе майора С. Соцкова, его заместителя по политической части в эскадрилье заметно оживилась партийно-политическая работа, широко пропагандируется идейное и военно-теоретическое наследие В. И. Ленина, изучаются документы XXIV съезда партии, важнейшие вопросы международного коммунистического и рабочего движения, внутренней политики и практической деятельности ЦК КПСС и Советского правительства. Строго проводятся в жизнь ленинские принципы организации социалистического соревнования — гласность, сравнимость результатов, возможность повторения опыта, товарищеская взаимопомощь.

Большое место в работе командира, политработника, партийной и комсомольской организаций занимает морально-психологическая закалка личного состава, героико-патриотическое и интернациональное воспитание. В эскадрилье регулярно проводятся тематические вечера, встречи с участниками Великой Отечественной войны, передовиками промышленного производства и сельского хозяйства.

Стержнем морально-психологической закалки авиаторов является воздушная выучка. В повседневных полетах, на летно-тактических учениях командир старается создать обстановку современного боя — динамичную, острую, такую, чтобы каждый вылет способствовал морально-психологической закалке, повышению боевого мастерства экипажей. В воспитании выдержки, мужества, дисциплинированности и других высоких морально-политических и боевых качеств основная роль принадлежит полетам. Небо остается главным учебным классом для авиаторов.

Соревнование, начатое в дни подготовки к XXIV съезду КПСС, продолжается. Решения съезда окрылили людей, повысили у каждого чувство ответственности за личную подготовку, успех экипажа, звена, эскадрильи. Командиры всех степеней, партийная организация проявляют больше принципиальности в оценке успеваемости личного состава, не допускают формализма и завышения оценок при присвоении звания отличников и классных специалистов. Все это способствует успешному решению задач боевой подготовки.

XXIV партийный съезд открыл перед советским народом новые перспективы в строительстве коммунизма. Каждый советский человек стремится внести достойный вклад в решение намеченных грандиозных задач. Не стоят на месте и экипажи эскадрильи, которой командует летчик коммунист С. Соцков. Передовое подразделение уверенно берет новые рубежи в боевом совершенствовании.

ПЕРЕДОВИКИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ



Закончились учения. И тут же стало известно: эскадрилья мастеров боевого применения отлично выполнила боевое задание. В предсъездовском соревновании это подразделение завоевало первое место в полку.

Успех не пришел сам по себе. Он — результат дружной, слаженной работы коллектива во главе с командиром офицером Михаилом Безматерных. Отличная эскадрилья не снижает темпов. Воодушевленные решениями XXIV съезда КПСС, авиаторы настойчиво повышают свое летное мастерство, крепят дисциплину, бдительность, боеготовность.

На снимке: летчики эскадрильи идут на полеты. В центре М. Безматерных.

Фото А. БЫСТРОВА.

НЕПРИМИРИМОСТЬ К БУРЖУАЗНОЙ ИДЕОЛОГИИ

Полковник И. СЛИВИН

Как отмечалось на XXIV съезде КПСС, мы живем в условиях неутихающей идеологической войны, которую ведет против нашей страны, против мира социализма империалистическая пропаганда, используя самые изощренные приемы и мощные технические средства...

Долг наших работников пропагандистского, агитационно-массового фронта — давать своевременный, решительный и эффективный отпор этим идеологическим наскокам, нести сотням миллионов людей правду о социалистическом обществе, о советском образе жизни, о строительстве коммунизма в нашей стране. И делать это надо убежденно, убедительно, доходчиво и ярко.

Требования партии об идейной закалке полностью относятся и к нашим военным кадрам, личному составу армии, авиации и флота. Руководствуясь этими требованиями, командиры, политорганы, партийные и комсомольские организации авиационных частей и подразделений решительно разоблачают паразитическую сущность империализма, его агрессивные устремления, существо человеконенавистнической буржуазной идеологии, острие которой направлено против Советского Союза и других социалистических стран.

Во всей организаторской и идеологической работе на первый план выдвигается широкая пропаганда исторических решений и материалов XXIV съезда КПСС. В них содержится глубокий марксистско-ленинский анализ соотношения сил на мировой арене, дана всесторонняя характеристика империализма, начертана развернутая программа борьбы КПСС и всего советского народа за дальнейшее строительство и совершенствование материально-технической базы коммунизма и укрепление на этой основе военного могущества нашей Родины.

Вся партийно-политическая и агитационно-пропагандистская работа направляется на глубокое разъяснение воинам-авиаторам политики КПСС, исторических оценок и выводов партии по коренным проблемам современности; понимание ими своего места и роли в борьбе за построение коммунизма; воспитание непримиримого отношения к идеологическим концепциям антикоммунизма, современного правого и «левого» ревизионизма.

Известно, что на повышение эффективности, расширение масштабов идеологических диверсий современный империализм тратит колоссальные средства. Так, например, Вашингтон ассигнует на эти цели до 500 млн. долларов в год, что примерно в 100 раз превышает ассигнования гитлеровского режима на цели «психологической войны» перед второй мировой войной. Характерно, что в настоящее время идеологической борьбой во все большей степени занимаются генералы из штаба НАТО, чиновники дипломатической службы, профессиональные разведчики, представители различных звеньев аппарата государственно-монополистического капитала. Создана управляемая крупными центрами особая отрасль деятельности для всяких продажных перьев — оруженосцев антикоммунизма.

В центр международной реакции милитаризма, в штаб антикоммунизма превратился империализм США.

Политическое руководство аппаратом идеологических диверсий и антикоммунистической пропаганды сосредоточено в руках президента США и находящегося при нем высшего консультативного органа — Совета национальной безопасности (СНБ). В целях усиления идеологической борьбы против социалистических стран при президенте создан специальный комитет по руководству «стратегическими психологическими операциями».

Особое место в идеологических диверсиях империализма отводится сионизму, основным содержанием которого является шовинизм, антикоммунизм и антисоветизм.

«Сионизм, — подчеркивается в тезисах Компартии Израиля «Еврейский вопрос и сионизм в наши дни», — служит одним из орудий империализма в его глобальной борьбе и подрывной политической и идеологической работе против СССР и всей мировой социалистической системы, работе, направленной на расшатывание социалистических режимов изнутри».

Сионистские лидеры создали международную сионистскую корпорацию — всемирную сионистскую организацию (ВСО), а также всемирный еврейский конгресс и другие многочисленные ответвления и филиалы. ВСО — это также одно из крупнейших объединений финансового капитала и международный шпионский центр, центр службы дезинформации и клеветы.

На сионистов в мире работает 1036 их собственных изданий в 67 странах. Активно пропагандирует идеи сионизма «Радиовещательная станция Израиль», ведущая передачи на 10 европейских, на арабском и нескольких африканских языках. Кроме того, сионистские организации внедряют свою агентуру или «сочувствующих» в центральную прессу различных стран, в международные редакции радио, в сферу кинематографии, телевидения и т. д.

С каждым годом возрастает американская помощь Израи-

лю. За 20-летний период с 1948 года по 1968 год экономическая помощь правительства США составила 11 млрд. долларов, а переводы из частных источников — 25 млрд. долларов, т. е. общая сумма равна 36 млрд. долларов. С 1968 года эта помощь значительно возросла. Переводы в 1970 году достигли суммы 800 млн., а в 1971 году составят около полутора миллиардов. Американский империализм оснащает армию Израиля современным оружием. На самолетах американского производства израильские летчики творят свои чудовищные преступления против мирного арабского населения, несут смерть и разрушения.

Разоблачая коварные происки империализма, партия призывает советских людей к бдительности.

Недооценка опасности буржуазной идеологии недопустима. Опыт показывает, что на почве такой недооценки могут произрастать ядовитые семена идейной незрелости и шатаний, аполитичности и беспринципности. Партия учит, что в области идеологии не может быть мирного сосуществования, она призывает коммунистов учиться у Ленина убежденности и идейной стойкости, страстности в борьбе против любых извращений нашей революционной теории, непримиримости к любым проявлениям пережитков старого мира в сознании граждан социалистического общества. Это в полной мере относится к нашим воинам.

Активностью и целеустремленностью воспитания у личного состава высокой идейности, чувства патриотизма и интернационализма, глубокого сознания правоты великого дела коммунизма, ненависти к капитализму отличается деятельность коммунистов под руководством опытных политработников Н. Бурляя, Н. Миронова, Д. Пароятникова и других. В подразделениях основные задачи воинского воспитания регулярно обсуждаются на партийных и комсомольских собраниях, семинарах и совещаниях командиров и политработников, партийного и комсомольского актива; умело используются проверенные на практике действенные формы и методы идеологической работы.

Особое внимание обращается на повышение идейного уровня офицеров, солдат и сержантов, на тематическую направленность агитационно-массовой и культурно-просветительной работы. В клубах, ленинских комнатах, на территориях военных городков, аэродромах используется наглядная агитация, в которой разоблачается звериное лицо империализма, варварские действия американских воздушных пиратов во Вьетнаме, Камбодже и Лаосе; идеологические диверсии империалистов против Советского Союза, стран социалистического содружества.

Хорошо поставлена идеологическая работа в части, где пропагандистом офицер Н. Погонин. Здесь прочно вошли в практику теоретические конференции и собеседования, Ленинские чтения и тематические вечера, кинофестивали и устные выпуски журналов. Активностью и боевитостью отличаются выступления агитаторов и докладчиков. В своей пропагандистской и агитационной работе они широко используют ленинские произведения для разоблачения агрессивной сущности империализма, его идеологии и морали.

В домах офицеров, клубах, библиотеках, ленинских комнатах стали чаще проводиться литературные вечера и читательские конференции, беседы, выставки литературы, разоблачающей преступления империалистов, коварные приемы и способы действий империалистических разведок.

Отмечая положительные стороны в деятельности командиров, политорганов и партийных организаций по разоблачению идеологии и политики современного империализма, хотелось бы подчеркнуть, что эта работа требует дальнейшего развития, более активного участия в ней офицеров-руководителей, умелого использования всех форм и средств идейно-политического воспитания воинов-авиаторов.

Ведь не секрет, что одним из главных объектов идеологических диверсий империалисты считают личный состав Советских Вооруженных Сил. Они стремятся заронить в сознание советских воинов ложные представления о якобы «миролюбивой» политике империализма, издают и распространяют литературу, фальсифицирующую историю и боевой путь Советской Армии, авиации и флота, их роль в разгроме фашистской Германии. Этим целям подчинены, например, и недавно вышедшие в США 16-томная «Военная история второй мировой войны» и в Англии 8-томная «История второй мировой войны», в которых всячески принижается роль Советских Вооруженных Сил и превозносится вклад американской и английской авиации в достижение победы. Нередко в псевдоисторических публикациях содержатся открытые призывы к войне с СССР.

Жизнь постоянно напоминает нам о том, что идеологический фронт — острейший, непримиримый фронт классовой борьбы. С особой актуальностью звучат и ныне слова В. И. Ленина: «...вопрос стоит *только так:* буржуазная или социалистическая идеология. Середины тут нет... Поэтому *всякое* умаление социалистической идеологии, *всякое отстранение* от нее означает тем самым усиление идеологии буржуазной».

Коммунисты обязаны учиться у Ленина убежденности и идейной стойкости, страстности в борьбе против любых извращений нашей революционной теории. В решениях XXIV съезда КПСС подчеркивается, что в современных условиях непримиримая борьба с вражеской идеологией, решительное разоблачение происков империализма, коммунистическое воспитание трудящихся приобретают особое значение и составляют главнейшую обязанность всех партийных организаций.

Задача командиров, политорганов, партийных и комсомольских организаций Военно-Воздушных Сил состоит в том, чтобы повседневно воспитывать воинов-авиаторов в духе советского патриотизма, непримиримой ненависти к врагам социалистического государства, в духе революционной бдительности против любых происков империализма, высокой боевой готовности и личной ответственности за защиту завоеваний социализма. Долг армейских коммунистов — идейных бойцов партии — неуклонно наступать на реакционные идеи и мораль эксплуататоров, беспощадно разоблачать перед воинами антинародную сущность империализма, его звериное лицо и тем самым еще больше укреплять позиции нашей социалистической идеологии, которая возвышает и облагораживает человека, несет в массы светлые идеалы коммунизма.



СИОНИЗМ НА СЛУЖБЕ ИМПЕРИАЛИЗМА

Книга «Сионизм — отравленное оружие империализма»*, разоблачающая идеологию и политику современного сионизма, представляет собой сборник, составленный из публикаций советской печати. В первом разделе дается марксистско-ленинское определение сионизма и раскрывается его классовая сущность как прислужника империализма.

Еще более полувека назад В. И. Ленин подчеркивал, что сионизм является реакционным националистическим течением еврейской буржуазии, глубоко враждебным пролетариям всех стран, в том числе и трудящимся еврейской национальности. И с тех пор ленинская оценка сионизма остается в полной силе. Больше того, она находит все новое и новое подтверждение.

Современный сионизм — это идеология и политика крупной еврейской буржуазии, сросшейся с монополистическим капиталом США и других империалистических стран. Наиболее яркое тому подтверждение — агрессивные действия правящих кругов Израиля на Ближнем Востоке, где за щедрые долларовые подачки они ревностно выполняют роль цепного пса американских нефтяных монополий.

В книге показано, что сионисты идут по стопам немецко-фашистских варваров: пропагандируют человеконенавистнические расовые теории, зверски расправляются с населением захваченных территорий, с особой ненавистью относятся к коммунистическому движению, к Советскому Союзу — оплоту всех сил мира, демократии и социализма на земле.

Для ведения захватнической войны против арабских народов империалистам Израиля нужно пушечное мясо. Они питают лютую ненависть к нашей стране, все больше и больше раздувают антисоветскую пропаганду, поскольку Советский Союз решительно выступает против их захватнической политики на Ближнем Востоке.

В многочисленных письмах, опубликованных в книге, советские люди различных национальностей, живущие единой и дружной семьей, гневно осуждают сионистов и требуют положить конец их провокациям и агрессии.

* «Сионизм — отравленное оружие империализма». Документы и материалы. М., Политиздат, 1970, 319 стр., цена 47 к.

ЭСКАДРИЛЬЯ — ЦЕНТР ПАРТИЙНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Политработник эскадрильи

В эскадрилье — центре боевого обучения, политического и воинского воспитания авиаторов — летчики и штурманы, инженеры и техники, младшие специалисты совершенствуют свое профессиональное мастерство, в повседневном ратном труде приобретают высокие морально-политические и боевые качества. Как показывает опыт передовых подразделений, успех решения всех задач боевой и политической подготовки во многом обеспечивается целеустремленной партийно-политической работой, ее активным влиянием на все стороны жизни и боевой службы личного состава.

Непосредственная организация партийно-политической работы в эскадрилье возлагается на заместителя командира по политической части. Многогранны и ответственны обязанности офицера-политработника. Являясь прямым начальником всего личного состава подразделения, он участвует в разработке планов боевой учебы, организует и проводит политическую работу, направляет ее на решение задач боевой и политической подготовки, на укрепление единоначалия и воинской дисциплины, поддержание высокой боевой готовности.

Но политработник эскадрильи должен быть и высокоподготовленным специалистом летной профессии. Участвуя лично в полетах, в освоении современной техники, он со знанием дела руководит политической и воспитательной работой авиаторов, увлекает их личным примером на образцовое выполнение воинского долга.

Сравнительно небольшой срок прошел после введения в подразделениях института заместителей командиров по политической части. И можно с уверенностью сказать, что благодаря совместным усилиям командиров и политработников, партийных организаций в подавляющем большинстве эскадрилий заметно улучшилось политическое и воинское воспитание личного состава. Об этом убедительно говорят результаты боевой и политической подготовки, итоги выполнения социалистических обязательств авиаторов в честь XXIV съезда КПСС.

Так, в авиации ордена Ленина Московского военного округа накануне партийного съезда более половины эскадрилий завоевали право называться отличными. Этому во многом способствовала действенная партийно-политическая работа, которая ведется в тесной связи с решением конкретных задач боевой учебы.

Известно, что авторитет политработника, действенность его работы во многом зависят от того, насколько он подготовлен в военном отношении. Ведь в нынешних условиях в связи с научно-технической революцией в военном деле, развитием средств вооруженной борьбы офицеру-политработнику, как никогда раньше, нужно постоянно совершенствовать военные знания, сочетать свою летную подготовку с партийно-политической работой.

И многие заместители командиров эскадрилий по политической части накануне XXIV съезда КПСС повысили или подтвердили свою классность, показывают отличные результаты по бомбометанию, стрельбам по наземным и воздушным целям. Имея высокую боевую выучку, политработники глубоко вникают в организацию летного обучения и воспитания, предметно проводят индивидуальную работу с летчиками, более целеустремленно организуют их морально-психологическую подготовку, воспитывают у всех авиаторов чувство личной ответственности за обеспечение безопасности полетов.

Звание отличной завоевала эскадрилья, где заместителем командира по политической части капитан В. Живов. Несомненно, успех воинского коллектива стал возможен благодаря дружным, согласованным усилиям командира, политработника, партийной организации. Умелым организатором партийно-политической работы как накануне, так и в ходе полетов проявил себя офицер Живов. Военный летчик первого класса, мастер боевого применения истребителя-бомбардировщика, он показывает пример в выполнении полетных заданий.

Большинство командиров и политорганов занимаются организацией летной подготовки заместителей командиров эскадрилий по политической части. Во многих политорганах заведен учет их летной практики. Совместно с опытными командирами политорганы анализируют ход выполнения планов и качество отработки упражнений.

Заботливое отношение к летной подготовке политработников эскадрилий, рациональное планирование им летной нагрузки с учетом выполнения функциональных обязанностей по организации и проведению партийно-политической работы в летный день или ночь — все это благотворно сказывается как на совершенствовании боевого мастерства политработников, так и на решении поставленных перед подразделением задач.

К сожалению, не везде летной подготовке политработников уделяется должное внимание. Иногда искусственно создают трудности в совершенствовании их воздушной выучки. Бывает, они чрезмерно много летают в качестве инструкторов. То и другое мешает им выполнять свои обязанности в полном объеме. А чтобы такого не было, очевидно, надо более продуманно планировать летную подготовку офицеров этой категории.

Разумеется, главное направление в деятельности заместителя командира эскадрильи по политчасти — организация партполитработы в подразделении. Чтобы быть на высоте предъявляемых требований, офицер-руководитель должен постоянно расширять свой политический и военный кругозор, овладевать разнообразными методами и формами политико-воспитательной работы, искусством влияния на людей. Политическому руководителю в войсках необходимо быть знатоком военного дела. Он должен завоевать себе авторитет и прежде всего знаниями, опытом.

Считая партийно-политическую работу в войсках неотъемлемой частью общепартийной работы, В. И. Ленин рассматривал ее как влиятельнейшее средство проведения в жизнь и деятельность армии, авиации и флота идеологии и политики партии, укрепления их боевой мощи, формирования и развития у воинов высоких морально-политических и боевых качеств. Неуклонно следуя ленинским заветам, Коммунистическая партия заботится об усилении и совершенствовании партийно-политической работы.

В войсках сложилась стройная система учебы командных и политических кадров. Политработники подразделений, как правило, занимаются в группах марксистско-ленинской подготовки политсостава; многие посещают вечерние университеты марксизма-ленинизма. Проводятся семинары, теоретические конференции по изучению ленинского идейно-теоретического наследия. Офицеры политорганов постоянно интересуются, как молодые политработники изучают произведения классиков марксизма-ленинизма.

Наряду с этим политработники авиаэскадрилий учатся организации партийно-политической работы. С ними проводятся сборы, методические и инструктивные занятия. Практикуется обмен опытом партийно-политической работы по конкретным задачам летной подготовки, по организации социалистического соревнования, политического и воинского вос-



ПЕРЕДОВИКИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Скоро в воздух. Победители социалистического соревнования в честь XXIV съезда КПСС коммунисты капитан Н. Трофимов (справа) и старший лейтенант А. Кухаренко, склонившись над планшетом, уточняют детали предстоящего полета.

Фото А. БЫСТРОВА.

питания личного состава. Молодые политработники изучают руководящие документы, свои функциональные обязанности. Работники политотдела детально инструктируют их по вопросам планирования и проведения партийно-политической работы с различными категориями личного состава. Они проходят стажировку в передовых частях.

Перед молодыми политработниками выступают командиры и офицеры из вышестоящих штабов и политорганов.

Основная роль в обучении политработников эскадрилий партийно-политической работе, в повышении их политических и военных знаний принадлежит старшим, более опытным людям. Продуманно, например, строит эту работу офицер Е. Коломенский. Непосредственно на аэродроме он инструктирует политработников эскадрильи, следит за их летной подготовкой, помогает советами, поддерживает в трудную минуту. И это приносит свои плоды. Здесь все заместители командиров эскадрилий по политчасти — военные летчики первого класса, они умело сочетают свою личную летную подготовку с организацией партийно-политической работы в подразделениях.

Политорганы проводят большую работу по изучению, обобщению и распространению передового опыта политработников эскадрилий. Этой теме посвящаются листовки, брошюры. Политическим управлением ВВС издан специальный сборник о партийно-политической работе в авиаэскадрилье.

Но не все гладко было в организации обучения молодых политработников. Кое-где отсутствовали перспективные планы занятий с ними. Случалось, семинары и сборы готовились наспех. Не всегда глубоко анализировалась деятельность некоторых молодых политработников, мало учили их формам и методам работы с партийным и комсомольским активом. Отдельные офицеры политорганов редко бывали в подразделениях, на проводимых для политсостава семинарах.

Подобные упущения не лучшим образом сказывались на становлении молодых заместителей командиров эскадрилий по политчасти. Некоторые из них слабо опирались на партийный и комсомольский актив, недостаточно энергично участвовали в подготовке партийных и комсомольских собраний и заседаний бюро. Между тем главный метод в деятельности политработника эскадрильи— организация и проведение политико-воспитательных мероприятий, индивидуальная работа с различными категориями личного состава. Поэтому нельзя признать нормальным, когда политработники не руководят группами марксистско-ленинской подготовки, редко присутствуют на партийных и комсомольских собраниях и заседаниях бюро, мало выступают с лекциями, докладами, политическими информациями.

Конечно, формы и методы обучения политработников весьма разнообразны. Все предусмотреть, регламентировать сверху невозможно. Да, видимо, это и нецелесообразно. Важно постоянно заботиться о бо́льшей конкретности, предметности обучения профессиональному мастерству, оказывать действенную помощь непосредственно в подразделениях. Заслуживает, на наш взгляд, всяческой поддержки стремление молодых политработников к заочной учебе в военных академиях, высших партийных школах, гражданских вузах по специальностям, соответствующим профилю работы.

Командиры и политорганы призваны внимательно относиться к подбору и расстановке кадров политработников эскадрилий. На эти должности назначаются, как правило, наиболее подготовленные коммунисты, имеющие высокие партийные качества, хорошую военную подготовку, опыт работы секретарями партийных и комсомольских организаций. Абсолютное большинство из них проходит подготовку на курсах политсостава. Однако имелись случаи, пусть и единичные, когда снижались требования к кандидатам, представляемым для замещения вакансий. Это приводило к тому, что на политработу попадали недостаточно подготовленные, бесперспективные офицеры.

Интересы дела требуют постоянной заботы о становлении молодых заместителей командиров эскадрилий по политчасти. Необходимо усилить внимание к отбору на эти должности офицеров, окончивших высшие летные училища. Думается, правильно поступают и те политорганы, которые заблаговременно заботятся о подготовке кандидатов на эти должности из числа лучших летчиков, партийных активистов.

Политработники эскадрилий — это активные проводники политики партии в Военно-Воздушных Силах. Они и воспитатели и воздушные бойцы. Долг командиров, политорганов, партийных организаций — оказывать молодым политработникам всемерную помощь. Это позволит еще выше поднять действенность партийно-политической работы, являющейся могучим средством в обучении и воспитании авиаторов, в успешном решении задач боевой и политической подготовки.

Полковник С. ЕВДОКИМОВ; капитан первого ранга О. КАЛИНИН; полковник Е. ЩЕРБАЧЕНКО.

СТРОЙ НАЧИНАЕТСЯ С ВЕДУЩЕГО

Майор Б. НАЛИВАЙКО

Запоздалый рассвет неторопливо раздвигал горизонт. Из лабиринта облаков внезапно вырвался истребитель-бомбардировщик — это командир эскадрильи майор Евгений Моисеев заканчивал разведку погоды. Ракетоносец точно зашел в створ взлетно-посадочной полосы, мягко коснулся бетонки. Тотчас раскрылся и затрепетал за его хвостовым оперением купол тормозного парашюта. Скорость самолета мало-помалу гасла.

Зарулив машину на стоянку, Моисеев собрал эскадрилью.

— «Сложнячок» отступает, — сказал он летчикам. — Работать будем по первому варианту. При заходе на посадку помните о боковом ветре...

Полеты начались строго по плановой таблице. Истребители-бомбардировщики один за другим поднимались в небо. Вылетел на «спарке» и Евгений Моисеев. На этот раз с летчиком-инженером Станиславом Чугуновым.

Молодой офицер летает охотно. Хватка у него есть. Но без ошибок пока не обходится. Нужны ему еще командирская помощь и контроль. Недавно, например, в полете по маршруту Чугунов, перепутав курс, попал в сложную ситуацию.

Строго спросил за это с него командир:

— Кто мешал выдержать точно курс?

— Штурман наведения попутал, — пытался было оправдаться летчик.

— А приборы для чего?

Чугунов молчал, виновато опустив глаза.

— От полетов отстраняю, — решил командир.

Для того, кто рвется в небо, более тяжкого наказания не было и нет. Но иначе командир поступить не мог. Пусть летчик поймет, прочувствует свою ошибку. Тогда не повторит ее в другой раз.

Наказание Чугунов воспринял как должное. Образцово нес службу в различных нарядах, а в дни, свободные от дежурств, неизменно приходил в класс. Детально изучал район полетов, повторял требования инструкций и наставления, часами занимался в кабине тренажера. «Не забыл ли обо мне командир эскадрильи?» — думал иногда летчик.

Моисеев помнил о нем. Он сам принял от Чугунова зачеты, а затем дал ему дополнительную тренировку в полетах на учебно-боевом самолете. Требовательность командира эскадрильи, его взыскательность помогли не только Чугунову. Все молодые летчики заметно подтянулись, стали тщательнее готовиться к полетам, охотнее заниматься на тренажерах. И это благотворно сказалось на росте их боевого мастерства.

А забот у командира эскадрильи попрежнему — непочатый край. Обучение и воспитание. Борьба за качество полетов. Соревнование... Это — особая статья. В те дни как раз развертывалось социалистическое соревнование в честь XXIV партийного съезда. Летчики обязались сделать эскадрилью отличной. Однако, хотя все взяли обязательства, дела шли далеко не так, как хотелось бы. И в учебе некоторые еще отставали, и дисциплина порой нарушалась.

Как-то, беседуя со своим заместителем по политчасти старшим лейтенантом Виктором Рогалем, майор Моисеев отметил:

— Время идет, а сдвигов особых пока не видно.

— Давайте проведем партийное собрание, — предложил Виктор Рогаль.— Коммунисты всегда были нашей главной опорой. Обсудим дела сообща. Посоветуемся.

Командир одобрил предложение политработника, выступил с докладом о недостатках социалистического соревнования в эскадрилье. Деловыми были и выступления коммунистов. Чувствовалось, что они душой болеют за общее дело, полны решимости сделать все, чтобы эскадрилья выполнила свои обязательства.

По-партийному принципиальный разговор вдохнул в людей заряд новой энергии. Командиры звеньев, начальники групп, члены партийного бюро усилили индивидуальную работу, стали строже взыскивать с нерадивых, больше помогать отстающим. Усилилось воздействие коммунистов на умы и сердца авиаторов. И дело постепенно пошло на лад.

Между тем рубежи в боевой учебе предстояло брать трудные. Истребители-бомбардировщики осваивали полеты на боевое применение со сложных видов маневра. Летали днем и ночью. Удары по объектам «противника» наносили в составе пар, звеньев, эскадрильи. Это потребовало от командира, политработника, всех коммунистов эскадрильи особого упорства, широкого использования опыта обучения и воспитания воздушных бойцов, накопленного еще при подготовке к войсковым маневрам «Двина». А он, этот опыт, был особенно ценен тем, что ветеранам эскадрильи приходилось наносить удары по целям, расположенным в непосредственной близости от наземных войск.

Наука побеждать не приходит сама по себе даже к самым отважным и смелым. Майор Моисеев терпеливо и последовательно обучал командиров звеньев, прививал им методическую культуру, часто поднимался с летчиками в небо и учился сам. Являя пример для подчиненных, он строго, по всем правилам готовился к каждому полету, ни на шаг не отступал от летных законов.

Уважение к ним майор Моисеев воспитал в себе давно, когда совершал лишь первые шаги в небе. А начинал он так же, как и другие юноши, увлеченные романтикой полета: школа, аэроклуб, военное училище. Потом — служба в боевой эскадрилье, освоение сложной авиационной техники и оружия.

...Было это давно. Лейтенант Евгений Моисеев выполнял очередное упражнение в зоне. Полет проходил нормально. Когда же стал возвращаться на аэродром, почувствовал что-то неладное. Наконец, разобравшись, доложил на командный пункт:

— В кабине запах гари!

— Включите вентиляцию кабины. Увеличьте подачу кислорода, — ответила земля.

Летчик точно и быстро выполнил команду, но обстановка продолжала усложняться. Самолет начало трясти. Какое принять решение?

— Уменьшите обороты! — распорядился руководитель полетов.

Тряска спала. Но тут неожиданно заглох двигатель. Однако и на этот раз лейтенант не растерялся. В памяти мгновенно всплыли знакомые строки инструкции. Он четко выполнил все ее рекомендации. Самолет благополучно приземлился.

Евгений выбрался из кабины. Над аэродромом стояла удивительная тишина. В голубизне на редкость чистого неба звенел жаворонок. Лейтенант улыбнулся и жадно вдохнул свежий осенний воздух: живем!

За годы службы в авиации майор Моисеев в совершенстве овладел полетами на сверхзвуковом истребителе-бомбардировщике. На его тужурке засверкал знак военного летчика первого класса. И какие бы сюрпризы ни преподнесло ему небо, он всегда был готов к испытанию, всегда готов к борьбе.



В отличной эскадрилье слава опытного воздушного бойца утвердилась за военным летчиком первого класса капитаном Владимиром Красулей. Год назад его назначили заместителем командира эскадрильи по политчасти. Со своими обязанностями он успешно справляется, личным примером воспитывает стойких, мужественных и умелых воздушных бойцов.

Важным событием в жизни молодого офицера-политработника явилось участие в работе XXIV съезда Коммунистической партии Украины, на который он был избран делегатом. Вернувшись в подразделение, капитан Красуля словом и делом увлекает авиаторов на достижение новых успехов в учебе.

На недавних летно-тактических учениях эскадрилья снова показала высокую боевую выучку. Ни низкие, плотные облака, ни плохая видимость не помешали летчикам решить поставленную задачу. Они провели свои бомбардировщики в указанный район и нанесли меткий бомбовый удар по цели.

Этот успех — новый вклад в борьбу личного состава отличной эскадрильи за достойное выполнение решений XXIV съезда КПСС.

На снимке: военный летчик первого класса капитан В. Красуля.

ПЕРЕДОВИКИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Текст и фото майора А. ГУКА.

Твердость духа Евгений Григорьевич унаследовал от отца, бывшего фронтовика, геройски сражавшегося с врагами Отечества. А потом, когда попал в эскадрилью, держал равнение на ветеранов, учился у них и стал таким же смелым и мужественным, на его груди засверкал боевой орден...

Боевая учеба эскадрильи продолжалась. Каждого летчика майор Моисеев проверял сам, особое внимание уделяя обучению и воспитанию молодежи. Как тут снова не вспомнить теперь уже старшего лейтенанта Станислава Чугунова. Поначалу никак ему не давалось бомбометание с кабрирования. Что ни полет, то ошибка.

— Слетаем еще раз на «спарке», — принял решение командир.

Взлетели. Пришли на полигон. Одно кабрирование, другое... Хорошо пилотирует летчик, а вот заданную перегрузку выдерживать не умеет. Командир эскадрильи тут же, в воздухе, объяснил, как избавиться от ошибки, показал, как выполняется маневр. Чугунов постепенно освоил его.

Майор Моисеев поднимался в небо и с другими летчиками. Нет, он не подменял командиров звеньев, а следил за ростом мастерства молодых, обучал их наиболее сложным упражнениям, добивался единства методики. И не будет преувеличением сказать, что благодаря ему молодые летчики теперь успешно летают в сложных метеоусловиях днем и ночью, овладели бомбометанием с кабрирования.

Накануне съезда подвели итоги социалистического соревнования.

— Идем с набором высоты! — радостно констатировал старший лейтенант Виктор Рогаль. — Но останавливаться на достигнутом нам не к лицу: впереди летно-тактическое учение.

— «Ура» кричать рано, — поддержал его майор Моисеев. — Полет в составе эскадрильи — одно из самых сложных заданий.

Накануне учения в эскадрилье снова решено было провести партийное собрание. На этот раз открытое. Командиру эскадрильи и политработнику было особенно приятно, что не только коммунисты душой болели за дела в эскадрилье. Каждый выступавший считал себя в ответе за исход полетов на предстоящих учениях, вносил конкретные предложения. И все их скоро удалось претворить в жизнь.

Первым на ЛТУ взлетел комэск; за ним — остальные летчики. Строй начинается с ведущего. Эскадрилья заняла боевой порядок и легла на курс к линии «фронта». Предстояло найти и уничтожить автоколонну «противника».

Летели, прижимаясь к земле, сохраняя полное радиомолчание. Сложен полет на малой высоте. Мелькают, расплываются перед глазами ориентиры. Но командир эскадрильи видит их. Глаз у него наметан. Он точно выводит своих питомцев на цель.

— Маневр!

Ракетоносцы с ходу устремились в атаку. Реактивные снаряды обрушились на автоколонну «противника». Гудела земля. Раскалывался воздух.

Новый заход. На этот раз летчики обрушили на «противника» огонь из пушек. На полигоне не осталось ни одной «живой» цели.

— Вот это удар! — не скрывая восхищения, сказал генерал, Герой Советского Союза, бывший штурмовик, наблюдавший за действиями летчиков. Эскадрилья сделала то, что в годы войны вряд ли было под силу целому полку «илов». Замечательно!

Эскадрилья вернулась на аэродром. Перед строем прилетевший генерал крепко пожал руку майору Моисееву, всем летчикам объявил благодарность.

...Стремителен бег времени. Мужают воздушные бойцы. Майор Евгений Моисеев получил повышение по службе. Но, как и в предсъездовские дни, попрежнему продолжается соревнование в эскадрилье, которой он командовал. Евгений Григорьевич часто бывает в родном коллективе, интересуется, как идет боевая учеба. «Так держать», — говорит он, радуясь успеху авиаторов.



ПЕСНЯ НАД ОБЛАКАМИ

Люди, о которых рассказано в этой книге*, — наши современники. Большинство из них еще на пути становления, но в их жизни вдосталь и молодого счастья, и верной боевой дружбы.

В центре документальной повести «Летчик и море» — подвиг капитана Ивана Куницина. Попав в исключительно сложную обстановку, коммунист Куницин проявил выдержку, верность долгу, самообладание и отвагу. Он не только победил стихию, но и снова вернулся в небо, чтобы защищать голубые просторы Родины.

Персонажи рассказов и очерков — герои мирных будней. И летчик Юрий Антоненко, и связист Юрий Уткин, и механик Владимир Аболин показаны в обыденной армейской жизни, в преодолении трудностей. Эти трудности и закаляют их волю, помогают приобрести веру в свои силы, найти место в жизни, в боевом строю.

Автор (военный журналист подполковник С. Каширин) сам был летчиком. Это помогло ему со знанием дела рассказать об увиденном и пережитом.

---

* С. Каширин. Песня над облаками. Лениздат. 1970 г., 288 стр., цена 38 коп.

ЗАБЫТАЯ ОЦЕНКА

Авиационный командир, принимая решение на полеты, обычно учитывает многие факторы, которые могут повлиять на успех выполнения того или иного задания. Эти факторы различны в боевых условиях и в дни мирной учебы. Но в тех и других случаях командир не может не считаться с уровнем подготовки летчиков. Он должен быть уверен, что подчиненные справятся с поставленной задачей.

Конечно, быть уверенным, как говорится, на все сто процентов трудно. В любом сложном полете есть какая-то доля риска. Поэтому командир всякий раз оценивает способности летчиков, которым предстоит выполнять полет: их технику пилотирования, огневую подготовку, морально-боевые и психофизиологические качества.

Приведу пример. Однажды командиру эскадрильи требовалось срочно послать одного первоклассного летчика для приема и перегонки самолета из ремонтного предприятия в свою часть. Метеорологические условия были довольно сложными. Случилось так, что свободным оказался лишь один летчик первого класса. Остальные выполняли другие задания. И командир вынужден был остановиться на нем. Хотя потом в беседе признался, что если бы вопрос, кого направить, зависел от него, то он поручил бы это задание другому летчику, может быть, даже имеющему более низкий класс.

Офицер выполнил задание успешно. Но почему командир эскадрильи отдавал предпочтение другому летчику?

На этот вопрос он ответил так. Перегнавший самолет первоклассный летчик имеет хорошую летную подготовку. Однако его морально-психологические качества таковы, что в сложной ситуации в полете он может потерять самообладание и в спешке принять неверное решение. А при перелете одиночного самолета уверенность в своих силах, находчивость и умение принять правильное решение имеют большое значение.

У специалистов почти всех профессий существует своя классификация, определяющая уровень их подготовки. Есть она и у летного состава. Известно, что для получения более высокого класса летчик должен иметь и более высокий уровень подготовки, определяемый как количественными, так и качественными показателями по различным видам боевой выучки.

Что касается количественных показателей, то здесь все очень просто. Если летчик достиг установленной нормы налета и в заданных условиях выполнил определенное количество бомбометаний, стрельб, перехватов и т. д., значит, он имеет основание претендовать на повышение классности.

Совершенно другое положение с качественными показателями. Здесь можно и ошибиться, поскольку ряд элементов техники пилотирования проверяющий зачастую оценивает с известной степенью субъективности.

Боевое мастерство летчика складывается из многих составляющих: техники пилотирования, огневой подготовки, тактической выучки, знания специальных дисциплин, морально-волевых качеств. Причем всеми этими качествами летчики обладают далеко не в равной степени. Авиационные командиры хорошо знают, что одним легче дается техника пилотирования, другим — огневая подготовка; третьи и летают хорошо, и метко поражают различные цели, но стоит измениться обстановке, как их уже не узнать, летчики начинают допускать, казалось, не свойственные им ошибки. Вот почему воспитание у них воли и мужества, инициативы и решительности в достижении поставленной цели — важнейшая задача всех командиров. Не развивая этих качеств, нельзя воспитать полноценных мастеров своего дела.

За время многолетней летной работы мне не раз приходилось видеть в летных книжках средних по уровню подготовки летчиков хорошие и отличные оценки даже за довольно сложные элементы техники пилотирования, выставленные инструкторами в контрольных полетах. Хорошо зная летчиков и нормативы оценок, не раз задавал себе вопрос: неужели эти летчики показывали в полете такие высокие результаты? И нередко, к сожалению, убеждался, что оценка завышена. Почему так получается? Видимо, не все инструкторы и не всегда бывают достаточно требовательны.

Случается, что летчик уверенно и смело пилотирует в зоне самолет, правильно строит маневр при заходе на посадку по приборам, хорошо выполняет расчет и посадку. При этом грубых ошибок не делает. Когда летчик не выдерживает на каком-то участке заданной скорости на 10—15 км/час или крен на 3—5°, допускает небольшую потерю высоты на развороте, то иной инструктор порой склонен не замечать таких «мелочей», считая их не опасными. Если строго руководствоваться нормативами, то летчик в подобных случаях заслуживает удовлетворительной оценки за выполнение некоторых элементов полета. Однако эти оценки такие инструкторы не выставляют, надеясь, что летчик в самостоятельных полетах исправит погрешности и впредь допускать их не будет.

Но есть, видимо, и другая причина, по которой удовлетворительная оценка сегодня не в моде. Некоторые считают, что если летчик в самостоятельном полете допустит грубую ошибку в выполнении какого-либо элемента полета, а при анализе причины вдруг окажется, что в контрольном полете он получил удовлетворительную оценку за этот элемент, вывод будет таким: летчика выпустили в полет слабо подготовленным, в чем обвинят инструктора.

Только этим, на наш взгляд, можно объяснить, что удовлетворительная оценка в летном обучении почти исчезла. А напрасно. Если командиры будут оценивать полет строго по существующим нормативам, летчик, получивший удовлетворительную оценку за технику пилотирования, успешно справится с любым заданием.

Завышая оценку летчику, инструктор прежде всего наносит вред своему подчиненному, который, будучи уверен в своей непогрешимости, может снизить требовательность к себе, перестанет совершенствовать свою выучку. Вот почему следовало бы со всей серьезностью придать удовлетворительной оценке в летном обучении ту весомость, которой она по праву заслуживает.

Полковник Н. ИВАНОВ,
военный летчик первого класса.

Игровой бой

Майор В. Логинов стоял возле «высотного» домика, подставив ветру лицо. В небо только что ушел самолет его звена. Летчику предстоит трудный экзамен — свободный воздушный бой со старшим начальником, мастерством которого в подразделении восхищаются все.

«Получится ли так, как договорились на предварительной подготовке? — подумал про себя майор. — Должно получиться».

Вчера, когда лейтенант узнал, что ему предстоит этот бой, как-то сник, приуныл. Командир подошел, ободрил:

— Все будет хорошо... Вы же готовы.

— Готов-то готов. Но «противник» — мастер, а я?

— Мастерами не рождаются, ими становятся. Пойдемте в класс. Еще раз все хорошенько обдумаем...

Около часа занимался командир звена с подчиненным. Летчик на доске нарисовал примерную схему боя, рассчитал длительность каждой эволюции. Контролируя подчиненного, майор Логинов невольно вспомнил свой первый воздушный бой с тем, кто будет теперь экзаменовать молодого летчика. Проиграл он тогда. А потом ночь не спал, все думал, в чем ошибка. И нашел.

— Нужно обмануть «противника». Вот здесь, — и командир звена показал подчиненному указкой точку на восходящей кривой.

Летчик улыбнулся:

— Обязательно попробую этот маневр.

И вот «противники» в небе.

Логинов примостился на КП около динамика. По докладам молодого летчика майор чувствовал, что тот держится уверенно, действует напористо. Молодец! Сердце его наполняется гордостью. Вот и еще один из его питомцев становится в строй настоящих воздушных бойцов.

Сколько сил и умения понадобилось майору Логинову, чтобы привить летчикам звена уверенность и смелость, необходимые в полетах, научить мастерски владеть самолетом. Самым трудным было, конечно, начало. Командир звена буквально не вылезал из кабины «спарки». Провозил молодых по системе, в зону, по маршруту. Летчики летали с охотой. Однако не все им давалось сразу, порой допускали ошибки.

Однажды майор Логинов поднялся с капитаном Зайцевым. Падал мелкий снежок, горизонт растворился в густой дымке, видимость была неважной. Летчик старался, но на изменения воздушной обстановки реагировал с запозданием. Командир звена подсказал подчиненному раз, другой... И все-таки приземлились с перелетом. Командир эскадрильи не преминул заметить это.

— Доверие — дело хорошее, — сказал он Логинову, — но в разумных пределах. Если летчик по подсказке не успевает исправить ошибку, надо вмешаться в управление, помочь ему.

Тогда комэск дал немало и других полезных советов, которые помогли командиру звена правильно строить летное обучение подчиненных.

— Некоторые летчики, — говорил он, — в сложных условиях ведут себя напряженно. Поэтому больше заниматься с ними в кабине тренажера. «Полеты» на тренажере вырабатывают уверенность, снимают скованность. Если летчик до автоматизма отработает свои действия на земле, то и в воздухе будет чувствовать себя хозяином положения.

Каждое упражнение, которое предстояло летчикам звена выполнять в воздухе, Логинов по нескольку раз проигрывал с ними на тренажере.

— Удаление 20, левее 5, — командовал, к примеру, Логинов.

— Вас понял, — отвечал летчик и начинал действовать.

— Не учитываете сноса на снижении...

И так до тех пор, пока не убеждался, что в воздухе летчик будет четко работать с оборудованием.

При полетах на «спарке» командир звена не оставлял без внимания ни одного промаха обучаемых. В управление старался не вмешиваться, но все время был готов при необходимости прийти на помощь. А после самостоятельных полетов он внимательно изучал схемы перехватов, пленки фотострельб, бароспидограммы, что помогало определять ошибки подчиненных и своевременно устранять их.

Одному летчику, например, трудно давались перехваты. Не успевал он всего охватить во время сближения с целью. Фотопленка, на которой были отчетливо запечатлены этапы атаки, рассказала Логинову о том, что при «захвате» летчик не замечал, куда уходит метка цели, и атака срывалась. Пришлось назначить летчику дополнительные занятия.

Офицер отнесся к ним серьезно. И через некоторое время стал действовать в воздухе уверенно, точно поражать цели.

Так, благодаря настойчивой работе командира звена изо дня в день росло летное мастерство подчиненных. За короткий срок они были подготовлены к ведению свободных маневренных воздушных боев. Звено завоевало звание отличного...

— Атакую! — послышался из динамика очередной доклад молодого летчика.

Майор Логинов улыбнулся. Замысел удался. Его подчиненный выиграл воздушный бой. Однако скоро на его лице вновь появилось озабоченное выражение: день только начинался, впереди новые полеты. Застегивая на ходу шлемофон, майор Логинов быстрым шагом направился на стоянку, где техники и летчики готовили боевые машины.

Майор Н. САВЕНКОВ.



ЛЕТЧИКУ ТУРБОВИНТОВОГО САМОЛЕТА

Правильные действия экипажа современного самолета обеспечивают безопасность в случае отказа одного из двигателей на любом этапе взлета. Естественно, при этом изменяется энерговооруженность самолета, а также возникают возмущающие моменты, которые летчик должен своевременно парировать.

Особенно сложное положение создается на турбовинтовом самолете. Это объясняется большим разносом двигателей по размаху крыла, сопротивлением винта отказавшего двигателя и прекращением обдувки крыла на участке этого двигателя. Поэтому летчики турбовинтовых самолетов должны не только хорошо знать установленные инструкцией методы пилотирования самолета в особых случаях полета, но и разбираться в физической картине явлений, происходящих при отказе двигателя.

Так начинается одна из глав книги «Практическая аэродинамика самолета с турбовинтовым двигателем» *.

Основная задача книги — теоретически обосновать технику пилотирования турбовинтовыми самолетами. Адресована она летчикам ВВС, знакомым с практической аэродинамикой в объеме программ высших летных училищ, а также имеющим опыт полетов на турбовинтовом самолете. Как напоминание в начале книги приводятся краткие сведения из механики. Главное внимание обращено на раскрытие физической картины изучаемых явлений, взаимосвязи участвующих в ней факторов, указывается место, роль и возможности человека.

Книга включает следующие разделы: силы и моменты, действующие на самолет; особенности работы силовой установки с ТВД; равновесие, устойчивость и управляемость самолета; летно-технические свойства и эксплуатация самолетов с ТВД; полет в сложных условиях и в особых случаях.

* А. А. Дьяченко, Э. Б. Микиртумов, В. В. Сушко, В. В. Филиппов. Практическая аэродинамика самолетов с турбовинтовыми двигателями. Москва, Воениздат, 1970 г., 320 стр., цена 1 р. 18 к.

Полковник В. АНДРИАНОВ,
военный летчик первого класса;
полковник А. ДУБОВИЦКИЙ

РАЗБОР ПОЛЕТОВ

Обучение любой профессии предполагает рассказ и показ того, что и как надо делать, личную тренировку обучаемого и, наконец, анализ достигнутых им результатов с выявлением недостатков. Если с одного раза обучаемый не смог добиться нужного результата, весь цикл повторяется.

Обучаемый рано или поздно может достичь желаемого уровня мастерства и простым повторением одних и тех же действий, однако это потребует значительно больше времени и сил. В летном деле анализу ошибок обучаемого уделяется самое серьезное внимание. Лучшая школа обучения для летчика — разбор полетов.

Сложилось несколько форм разбора полетов. Целесообразно указать на три из них, нашедшие наиболее широкое применение: межполетный, послеполетный (стартовый) и итоговый разборы. Межполетный — это прежде всего разбор в форме замечаний и советов инструктора непосредственно после окончания вывозного или контрольного полета с обучаемым летчиком.

Другая форма — послеполетный (стартовый) разбор. Здесь командир вскрывает ошибки, допущенные и замеченные летчиками в полетах. Это необходимо для определения причин ошибок на основе анализа данных объективного контроля. Здесь же, на послеполетном разборе, командир отмечает наиболее грубые ошибки летчиков и личного состава обеспечивающих подразделений и служб и дает указания об устранении тех упущений, которые совершенно очевидны без дополнительного анализа.

Однако на межполетном и на послеполетном разборах не всегда можно вскрыть ошибки летчиков и, что наиболее существенно, установить их природу, поскольку во многих случаях для этого нужны данные средств объективного контроля и их изучение, на что требуется время.

Основная форма разбора полетов — итоговый разбор, который обычно проводится на следующий день после полетов. Иногда он может состояться через несколько дней, если для тщательного сбора и анализа всех данных, характеризующих качество выполнения задач летного дня, требуется больше времени. Но это бывает сравнительно редко.

Хотя указанные формы разборов хорошо известны командирам, проводят их зачастую недостаточно поучительно. Это происходит, по нашему мнению, из-за тяготения многих командиров к итоговым разборам, проводимым в масштабе части, и установившегося шаблона в методике. На таких разборах обязательно выступает начальник штаба. Он докладывает об итогах полетов, сообщает налет, количество полетов, процент выполнения плановых таблиц по вариантам погоды, перечисляет не полностью выполненные упражнения, отмечает отклонения от установленного распорядка дня и т. д. Понятно, что все перечисленные данные должны быть зафиксированы и доложены командиру. Но нужно ли их сообщать на разборе полетов в присутствии всего летного состава? На наш взгляд, совсем не обязательно, так как от этого мало пользы.

Вслед за начальником штаба с «общими обзорами» деятельности подчиненных выступают руководители служб, командиры обеспечивающих подразделений, начальник КП и другие. Каждый затрачивает на свое выступление около 5 минут. На это уходит не менее получаса, а то и больше, но для летного состава мало что дает.

Такой шаблонно организованный разбор иногда несколько скрашивается выступлением руководителя полетов, но и он не в состоянии осветить действий всех летчиков из-за того, что видит лишь некоторые элементы полета вблизи аэродрома и обычно не может судить о том, как летчики вели воздушные бои, стрельбы на полигоне, как выполняли перехваты вдали от аэродрома.

Иногда такой разбор заканчивается столь же формальным заключением командира с такой, например, общей оценкой: «Плановая таблица выполнена полностью. Летали хорошо. Лучше других отработала вторая эскадрилья. Отмеченные на разборе ошибки исправить».

Спрашивается, что же получают для себя летчик и командир подразделения, присутствующие на таком разборе? Только общую ориентировку об итогах летного дня да кое-что об ошибках, допущенных отдельными летчиками и специалистами служб. А что летчик недоработал, в чем кроются причины его недостатков или ошибок, допущенных в полете, об этом он не услышит ни слова. Конечно, такой разбор для летчиков малопоучителен.

Может быть, командир и не ставил перед собой цели проанализировать на разборе ошибки каждого летчика? Но тогда надо, чтобы разбор преследовал какую-то другую цель, например, вскрыть недостатки и определить причины слабого взаимодействия летающих экипажей с расчетами КП и РСП или проанализировать недостатки в аэродромно-техническом обеспечении полетов, в руководстве полетами и т. д. Какая бы из этих целей ни была намечена командиром, она должна наложить определенный отпечаток на организацию разбора, его структуру, методику и состав участников. Если, скажем, разбирается руководство полетами, то едва ли следует давать время на выступления командирам обеспечивающих подразделений и представителям других служб. Они вообще на таком разборе могли бы не присутствовать. Если же анализируются действия лиц, обеспечивавших полеты, то именно они прежде всего и должны привлекаться к разбору.

Когда и при какой форме разбора подвергаются серьезному анализу ошибки летчиков в выполнении полетных заданий? Ответ на этот вопрос однозначен — при грамотном использовании пригодна любая форма разбора, в том числе и такая, как итоговый разбор в масштабе части.

Межполетный разбор должен проводиться во всех случаях без исключения. Его цель в том, чтобы инструктор или командир группы на основе свежих впечатлений от полета сразу же после посадки указал летчику на ошибки и предостерег от возможного повторения их.

Летчик может выполнять полет без инструктора, и командир за ним может не наблюдать. Проводить ли в таком случае межполетный разбор? Да, проводить, но только путем самоанализа. Некоторым это покажется неожиданным, потому что в практике самоанализу или саморазбору полета как-то не принято придавать серьезного значения. Между тем каждый опытный летчик прибегает к этому методу оценки своего полета, не всегда называя его своим именем. В процессе саморазбора летчик восстанавливает в памяти весь полет, особенно свои действия на ответственных этапах, вспоминает ошибки, упущения, а также всякого рода неясности, при которых его действия были в какой-то степени не полностью контролируемыми, безотчетными. При этом он не ограничивается простой фиксацией ошибок, а старается понять их причины и, следовательно, прийти к правильным выводам. Со временем летчик достигает такой глубины критического анализа полета, что его саморазбор, по существу, не уступает разбору, проводимому инструктором, и позволяет вскрывать ошибки или недостатки, причины которых связаны со свойствами личности летчика, его эмоциональным настроем, самочувствием и другими психологическими моментами, которые подчас могут быть упущены командиром.



В НОЧЬ НА 9 МАЯ 1945 ГОДА

Вряд ли кто обратил внимание на транспортный самолет, взлетевший утром 8 мая 1945 года с Центрального аэродрома Москвы. Между тем его экипажу, возглавляемому Алексеем Ивановичем Семенковым, предстоял необычный рейс. На борту самолета находились работники Наркомата иностранных дел, следовавшие в Берлин.

Маршрут пролегал над Белоруссией и Польшей. В районе Познани к самолету пристроилась девятка краснозвездных истребителей — на тот случай, если в воздухе встретятся вражеские самолеты — ведь война еще продолжалась.

Но полет протекал спокойно. Фашистские истребители не появлялись, зенитные орудия молчали.

И вот внизу показался Берлин: поредевший парк Тиргартен, руины в центре города, многочисленные пожары... А над всем этим высоко над рейхстагом реяло Знамя нашей Победы.

Приземлились на аэродроме Темпельгоф. Здесь самолет уже ожидали. Пассажиры вышли, а самолет отрулил на стоянку.

— Никуда не уходить! — предупредил командир членов экипажа. — Готовность к взлету в любую минуту.

Семенков осмотрел аэродром, развернул машину так, чтобы можно было взлететь прямо со стоянки.

Через несколько минут на аэродром сели самолеты с опознавательными знаками США, Великобритании и Франции. Среди встречавших Семенков узнал генерала армии В. Д. Соколовского, первого коменданта Берлина генерал-полковника Н. Э. Берзарина.

— Что бы все это значило? — вслух произнес Алексей Иванович. — Радист, включите-ка приемник!

Москва передавала очередное сообщение Совинформбюро. В нем говорилось, что бои продолжаются; наши войска, преодолевая сопротивление врага, заняли несколько городов и крупных желез-

---

Примечательно, что саморазбор — это своеобразное начало подготовки летчика к выполнению повторного вылета. О необходимости такой подготовки к очередному полету свидетельствует тот факт, что наиболее грубые предпосылки к летным происшествиям летчики допускают, как правило, не в первом вылете в данный летный день, а в последующих. В чем дело? Сталкиваясь с таким явлением, некоторые командиры спешат объяснить его усталостью летчика. В этом есть доля правды, но корень зла лежит глубже. Обычно перед первым полетом летчик внутренне мобилизован: сказываются и новизна самого события (ведь летный день только начинается), и целая серия мероприятий предполетной подготовки. При повторных же вылетах он уже точно знает фактическую погоду по личным наблюдениям в первом, хорошо закончившемся полете, он доволен собой и потому как бы предрасположен к благодушию, позволяет себе развлечься шуткой с товарищем, а в целом отвлекается от предстоящего полета, теряет контроль над временем, а затем, спохватившись, спешно начинает готовиться к взлету, не создав нужного психологического настроя.

Послеполетный (стартовый) разбор обычно проводится сразу же после окончания полетов, на старте, в палатке, в классе. Он очень краток и не превышает 15—20 минут. Основная цель его — указать летчикам на недостатки, связанные не столько с техникой пилотирования, сколько с организацией летного дня в звене или эскадрилье, которые видны командиру без дополнительного анализа данных объективного контроля и без оценки руководителя полетов и старших начальников.

Главная ценность послеполетного разбора в том, что командир звена (эскадрильи) имеет возможность побеседовать с летчиками и выяснить их впечатления и самооценку за выполненные полеты с учетом тех ошибок или неточных действий, которые летчики сами заметили и которые их взволновали. Командир должен вызвать летчика на откровенность и выяснить причины его ошибки: связана ли она с пробелами в знании теории, или же летчик был недостаточно внимателен, либо чем-то отвлекся.

Однако командир может рассчитывать на успех только в том случае, если ему удастся провести послеполетный разбор в форме доверительной беседы коллег по профессии, одинаково заинтересованных в выяснении того, как нужно действовать в тех ситуациях, с которыми летчики встретились в закончившихся полетах.

Послеполетный разбор нужен не только летчику. В нем в не меньшей степени заинтересован сам командир. Ведь завтра ему предстоит выступить на итоговом разборе полетов и проанализировать действия каждого из летчиков. Этот анализ, построенный на глубоком изучении данных объективного контроля, учете замечаний руководителя полетов и старших начальников, эффективен только в том случае, если он позволяет вскрыть причины ошибок, а они-то как раз и выясняются с наибольшей точностью во время послеполетного (стартового) разбора по непосредственным впечатлениям летчиков, еще «не остывших» от полетов.

Самая важная, более глубокая и результативная форма разбора — итоговый разбор, который иногда называют полным. Он проводится только после того, как командир подробно изучит все материалы, характеризующие количественные и качественные показатели проведенных полетов и их обеспечение.

В каких подразделениях, кому и с какой целью проводить итоговый разбор? Решение этого вопроса не может быть формальным и тем более шаблонным. Командир может принять правильное решение лишь после анализа летного дня, уяснения недостатков в организации полетов и ошибок летчиков. Исходя из этого он принимает решение, на чем сосредоточить основное внимание при разборе, определяет его цель.

Проведенные полеты могут характеризоваться, например, разнородностью ошибок в технике пилотирования, что наблюдается там, где уровень подготовки летчиков различен. В другом случае может оказаться, что в ходе полетов многие летчики допустили однотипные ошибки. В третьем случае, положим, командира насторожили нарушения установленного порядка движения самолетов в районе аэродрома. Наконец, командир мог обнаружить недостаточную согласованность в действиях летчиков и расчетов пунктов управления и т. д. В каждом конкретном случае командир должен правильно сориентироваться и соответственно определить основной замысел разбора.

В различных пособиях по методике

нодорожных узлов на территории Германии.

— Все еще огрызаются, — прокомментировал радист...

Между тем день клонился к вечеру. С наступлением темноты Семенков выставил охрану. Экипаж расположился отдыхать прямо в самолете. Но не спалось. Авиаторы терялись в догадках, спросить же было не у кого.

А в это время в предместье Берлина, Карлсхорсте, происходило следующее. В 23 часа 45 минут в кабинете представителя Советского Верховного Главнокомандования Маршала Советского Союза Г. К. Жукова собрались представители верховного командования Великобритании, Соединенных Штатов Америки и Франции.

Ровно в полночь они вошли в один из залов бывшего немецкого военно-инженерного училища, где маршал Г. К. Жуков в присутствии многочисленных представителей открыл историческое заседание, созванное для подписания акта о безоговорочной капитуляции фашистской Германии.

В 0 часов 43 минуты 9 мая 1945 года процедура подписания акта была закончена. Маршал Г. К. Жуков приказал немедленно отправить акт, а также фотоснимки заседания и корреспонденции об этом событии в Москву...

На аэродроме стояла тишина. И вдруг небо над Берлином озарилось вспышками ракет, началась беспорядочная стрельба из всех видов оружия. Семенков, все члены экипажа вскочили на ноги...

К самолету подъехала легковая машина.

— Победа! — радостно крикнул приехавший полковник. — Поздравляю с окончанием войны!

— Ура! — троекратно прокричали авиаторы и дали залп из пистолетов.

Лицо полковника стало серьезным.

— Вам — немедленный вылет! — приказал он командиру экипажа.—Возьмете на борт двух пассажиров. С ними документы о капитуляции фашистской Германии и материалы для московских газет. Счастливого пути!..

Самолет прямо со стоянки пошел на взлет. Впервые за четыре года войны Алексей Иванович Семенков взлетал с включенными фарами. Начинался его первый рейс в мирное небо.

Летели на высоте двух тысяч метров. На ясном, безоблачном небосводе одна за другой гасли звезды; прямо по курсу поднималась заря нового дня — Дня Победы. Подлетая к границе СССР, радист включил радиоприемник. В наушниках зазвучали позывные Москвы: «Широка страна моя родная»... Впереди медленно вставало солнце, огромное, чистое, яркое. Его ровный могучий свет шел с востока, наплывал на землю, где только что кончилась война...

Рассказ об этом полете Алексея Ивановича Семенкова, ныне генерал-майора авиации, первого заместителя министра гражданской авиации, хочется закончить словами Маршала Советского Союза Г. К. Жукова из его книги «Воспоминания и размышления».

«Днем, — пишет он о событиях 9 мая 1945 года, — мне позвонили из Москвы и сообщили, что вся документация о капитуляции немецко-фашистской Германии получена и вручена Верховному Главнокомандующему...»

Москва, вся советская страна радостно праздновала День Победы.

Подполковник А. ХОРОБРЫХ.

Рис. В. Фекляева

организации и проведения разбора полетов даются рекомендации, которые нередко носят всеобъемлющий характер. В них перечислены все составные части разбора. При этом исходят из предположения, что в разборе всегда участвуют представители всех служб и те, кто имеет отношение к полетам. Только простое перечисление обязанностей всех этих лиц при подготовке к разбору и его проведении занимает в пособии несколько страниц.

Однако все эти совершенно правильные рекомендации, по нашему мнению, вовсе не обязательны для проведения каждого разбора. Механически воспринимая их, некоторые командиры вырабатывают специальный трафарет, который каждый раз заполняют от «а» до «я», боясь что-либо упустить. В результате значительная часть времени, отводимого на разбор, расходуется на второстепенные вопросы. При этом разбор действительно может быть назван полным. Для него-то и нужен трафарет. Но квалифицированный, целенаправленный разбор предполагает выделение главного из общей массы событий, которыми сопровождался летный день, рассмотрение лишь того, что на данном этапе подготовки влияет на повышение уровня выучки летчиков и обеспечение безопасности полетов.

Если, например, анализ проведенных полетов показал, что летный состав различных подразделений допускает разнородные ошибки в технике пилотирования, то итоговый разбор целесообразно провести по звеньям. На нем нужно изучить ошибки, допущенные каждым летчиком, найти причины и указать меры по предотвращению их повторения. Такой разбор проводит командир звена.

Итоговые разборы в звене периодически могут и должны проводить старшие начальники, особенно в тех звеньях, командиры которых недостаточно опытны. Старшие начальники делают разборы в звеньях и в тех случаях, когда летчики звена допустили ошибки, анализ которых сложен.

Если ошибки в технике пилотирования однотипны, часто повторяются и присущи большинству летчиков эскадрильи или части, то, очевидно, их причины надо искать в несовершенстве методики обучения данному виду подготовки. В этом случае командир обязан выявить изъяны в методике обучения, установить их природу, внести изменения в методические разработки, при необходимости проверить свои выводы и рекомендации на командирских полетах и только после этого организовать итоговый разбор с летным составом, на котором дать конкретные указания. Понятно, что такие разборы проводятся не после каждого летного дня, а по мере накопления данных как об ошибках летчиков, так и о выверенных приемах их устранения.

Разборы такого рода проводят, как правило, со всем летным составом эскадрильи или части наиболее грамотные командиры-методисты. Их рекомендации сопровождаются теоретическими выкладками и расчетами.

Итоговые разборы целесообразно проводить и после целевых полетов, летно-тактического учения, перелета на полную дальность и во всех других случаях, когда большинство летчиков выполняло однотипные полеты. При этом уже не имеет значения, какие ошибки были допущены летчиками — однообразные или самые различные.

Разборы в масштабе части с привлечением всего летного состава, расчетов пунктов управления и представителей служб обеспечения проводятся в тех сравнительно редких случаях, когда недостатки в организации полетов и во взаимодействии летающих экипажей со специалистами средств управления и обеспечения оказываются наиболее характерными для данного летного дня или постепенно накопились в течение длительного периода и для их устранения необходим анализ недостатков на примере организации и проведения конкретного летного дня. Подобные разборы целесообразно проводить командиру части, ибо только он имеет право устанавливать общий для всех порядок.

При творческом подходе к разбору полетов непременно возникнут различные сочетания форм итоговых разборов, то есть в одной эскадрилье разборы будут проводиться по звеньям, в других — в масштабе эскадрильи, а командир части может в то же время организовать разбор с руководящим составом подразделений обеспечения. Не исключен также последовательный разбор на двух уровнях, например, сначала в звеньях по технике пилотирования, а затем в масштабе части по организации полетов, но это может быть редко.

(Окончание следует.)

МАНЕВРИРОВАНИЕ И ПИЛОТАЖ

3. ОСОБЕННОСТИ МАНЕВРЕННЫХ И ПИЛОТАЖНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Самопроизвольное возрастание перегрузки («подхват»). В практике пилотирования сверхзвуковых самолетов обычно различают два вида «подхвата»: «скоростной», связанный с уменьшением запаса устойчивости по перегрузке и увеличением эффективности стабилизатора при переходе самолета от сверхзвуковых скоростей к дозвуковым в процессе криволинейного маневра с положительными перегрузками, и «срывной подхват», связанный с выходом самолета на режим нейтральности и неустойчивости по перегрузке при увеличении угла атаки.

«Скоростной подхват» присущ всем сверхзвуковым самолетам, если при переходе от сверхзвуковых скоростей к дозвуковым летчик своевременно не парирует увеличения перегрузки. Наиболее интенсивно перегрузка возрастает в диапазоне чисел М полета от 1,1 до 0,9. И чем больше положительная перегрузка при переходе через скорость звука, чем интенсивнее потеря скорости и чем меньше высота, тем сильнее возрастание перегрузки при фиксированном положении ручки управления. Обычно летчики это учитывают и чрезмерного возрастания перегрузки по этой причине, как правило, не допускают.

«Срывной подхват» в основном присущ сверхзвуковым самолетам со стреловидным крылом. Условия и степень его проявления зависят от формы крыла самолета и характера маневрирования. Для сверхзвукового истребителя с треугольным крылом он не характерен, так как развитие срыва потока на крыле по мере увеличения угла атаки не приводит к интенсивному смещению фокуса вперед, к центру тяжести. Самолет сохраняет достаточную устойчивость даже на режиме тряски, и лишь при больших углах атаки, когда область срыва распространяется широко, вызывая колебания по крену и рысканью, устойчивость заметно уменьшается, и дальнейшее взятие ручки на себя становится опасным.

Для сверхзвукового истребителя-бомбардировщика в процессе маневрирования и пилотажа этот вид «подхвата» наиболее опасен, ибо возникает неожиданно и сравнительно резко. У него при больших $V_{пр}$ раннее по углу атаки уменьшение продольной устойчивости и выход на режимы нейтральности и неустойчивости по перегрузке обусловлены зарождением и развитием срыва, начиная с концевых частей крыла. Смещение фокуса вперед при увеличении угла атаки происходит тем интенсивнее, чем больше темп создания перегрузки и чем большую величину перегрузки создает летчик. В процессе маневра уменьшение устойчивости воспринимается как потеря «сопротивляемости» самолета увеличению перегрузки. Когда при выполнении маневра летчик допускает резкое и чрезмерно большое отклонение ручки управления, он может вывести самолет на углы атаки сильной тряски, на которых потеря устойчивости ведет к дальнейшему возрастанию угла атаки и перегрузки даже при зафиксированной ручке управления. Эта особенность самолета наиболее характерна для больших дозвуковых скоростей, соответствующих числам М = 0,7—0,9, при которых наблюдается сравнительно раннее и интенсивное развитие срыва потока на концевых частях крыла.

На малых высотах и больших приборных скоростях проявлению «подхвата» этого типа способствуют малые потребные расходы ручки управления и усилия на ней, что при резком отклонении стабилизатора создает условия для выхода самолета на большие углы атаки, при которых возникает нейтральность и неустойчивость по перегрузке. При плавном увеличении угла атаки и перегрузки развитие срыва потока от конца вдоль размаха стреловидного крыла происходит медленнее, и летчик может контролировать характер нарастания перегрузки, предельный угол атаки и своевременно уточнять их величину.

Боковая устойчивость и управляемость. Неучет особенностей боковой устойчивости ведет к нарушению режима маневра с предельными углами атаки.

При маневрировании и пилотаже на предельных режимах характерно резкое вращение самолета вокруг продольной оси при некоординированном пилотировании, возникновение слабозатухающих колебаний по крену и рысканью, неожиданное кренение в процессе маневра, недостаточная эффективность элеронов для парирования кренения и т. д.

В процессе маневрирования и пилотажа в зависимости от скорости, высоты и перегрузки, а также характера внешних подвесок поперечная и путевая устойчивость изменяются неодинаково, вызывая существенное изменение соотношения между ними, что влияет на характеристики боковой устойчивости и поведение самолета. Для рассматриваемых самолетов характерен ряд особенностей боковой устойчивости и управляемости, которые надо знать и учитывать в полете (см. рисунок).

В процессе маневра с предельными углами атаки при возникновении скольжения, связанного с дачей ноги или аэродинамической асимметрией самолета, проявляется его повышенная реакция на скольжение обратным креном. С этой особенностью летчик наиболее часто сталкивается, когда при подходе к верхней точке восходящих фигур с предельной перегрузкой допускает дачу ноги или самолет имеет путевую несбалансированность. Повышенная реакция самолета по крену на дачу ноги на предельном угле атаки и при возникновении скольжения обусловлена тем, что поперечная устойчивость становится чрезмерно большой по сравнению с путевой. При внешней подвеске под фюзеляжем (баков, вооружения) повышенная реакция креном на скольжение выражена несколько сильнее, чем без нее, из-за проявления так называемого «высокопланного» эффекта. В процессе маневра или фигуры пилотажа с выходом самолета на предельные углы атаки для предотвращения резкого кренения или вращения необходимо заботиться о координированности движений рулями управления, то есть не допускать скольжения, удерживая «шарик» в центре.

Другая характерная особенность боковой устойчивости — развитие боковых колебаний крена и рысканья на больших углах атаки, близких к предельным, особенно при скоростях по прибору, близких к минимально допустимым. Эта особенность связана с неравномерностью срыва потока на полукрыльях, а также проявлением чрезмерно высокой поперечной устойчивости по сравнению с путевой. При пониженной путевой устойчивости внешние возмущения вызывают сравнительно большие колебания угла скольжения, на которые при повышенной поперечной устойчивости самолет отвечает кренением в обратную сторону и переходом к скольжению в другую сторону. Эти боковые колебания на режимах тряски существенно снижают точность маневрирования. Устранить их отклонением руля направления и элеронов летчик не может, а фиксирование педалей лишь ослабляет колебания крена и рысканья. Для улучшения затухания боковых колебаний на истребителе с треугольным крылом при маневрировании включается автопилот в режиме демпфирования или стабилизации. На истребителе-бомбардировщике при маневрировании на больших высотах улучшение затухания колебаний крена и рысканья достигается включением демпфера системы путевого управления.

Окончание. Начало см. в № 2 и № 3 за этот год.

Для истребителя-бомбардировщика со стреловидным крылом при скоростях маневрирования, близких к минимальным, характерна малая эффективность элеронов. В условиях повышенной реакции креном на скольжение это может вызвать затруднение в парировании энергичного кренения. Чтобы избежать такой неприятности, кренение следует парировать небольшой соразмерной дачей ноги в сторону, обратную скольжению. На истребителе с треугольным крылом эффективность элеронов значительно выше. При маневрировании и пилотаже приходится учитывать повышенную эффективность элеронов.

Серьезное требование к самолету при пилотировании на предельных режимах, во многом определяющее поведение самолета в боковом отношении, — его поперечная и путевая сбалансированность. Даже небольшое скольжение, связанное с аэродинамической асимметрией самолета, которое в обычном полете не осложняет пилотирования, может резко проявиться при маневрировании и пилотаже с предельными перегрузками. С учетом субъективного впечатления о поведении самолета в полете отдельные летчики допускают самодеятельное отгибание регулировочных пластин на элеронах и руле направления. Это очень опасно. Для поддержания нормальной балансировки самолет следует своевременно облетывать и только после выявления несбалансированности отгибать пластины с помощью шаблонов. После регулировки самолет надо повторно облетать.

Мнения летчиков об использовании руля направления иногда расходятся. Поскольку на больших углах атаки на дачу ноги самолет резко реагирует креном и обычно без отклонения педали координированно выполняет разворот, то некоторые летчики руководствуются правилом — держи педали нейтрально и при пилотаже. Они забывают, что не всегда при этом обеспечиваются координированный маневр и отсутствие скольжения.

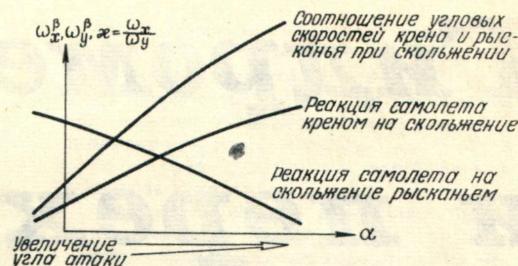
Летчикам должно быть ясно, что в процессе маневра следует использовать руль направления, но отклонять его нужно плавно и только на величину, потребную для координированного маневра. Если в полете возникает скольжение, обусловленное путевой несбалансированностью, его всегда следует устранять дачей ноги.

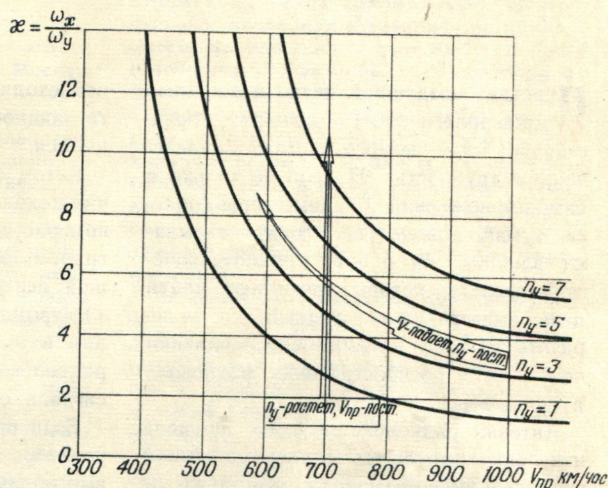
Инерционное вращение самолета в последние годы занимало много внимания летного состава. Однако заметим, что в процессе маневрирования и пилотажа на предельных режимах при отсутствии грубых ошибок в технике пилотирования это явление не отмечалось. Даже преднамеренно самолет не всегда удается ввести в такое вращение. Конечно, при сочетании нескольких грубых ошибок в определенных условиях полета возможно попадание в него на истребителе с треугольным крылом и даже на истребителе-бомбардировщике со стреловидным крылом.

Явление самовращения протекает очень интенсивно с характерными чертами движения. Поэтому нельзя всякое неожиданное для летчика вращение самолета на предельных углах атаки квалифицировать как инерционное вращение. Безусловно, применительно к эксплуатируемому самолету надо знать наиболее вероятные условия входа самолета в инерционное вращение, признаки его возникновения, характер движения и действия летчика в момент входа и при выводе.

При маневрировании и пилотаже летчику необходимо строго выполнять предписанные инструкцией эксплуатационные ограничения. Это исключит не только попадание в инерционное вращение, но и любое нарушение режима полета, связанное с сильным взаимодействием продольного и бокового движений. При пилотаже и маневрировании не следует резко создавать крен или допускать вращения вокруг продольной оси с угловыми скоростями более 90° за одну секунду. Маневрирование с бо́льшими угловыми скоростями при выполнении учебных и боевых задач и не требуется. Кроме того, перед вводом в маневр с вращением самолета вокруг продольной оси не следует создавать предварительного скольжения в сторону вращения или давать обратную ногу в процессе его. При маневре с большой угловой скоростью крена не следует допускать резких движений ручки по тангажу. Пилотировать нужно всегда координированно, четко соизмеряя отклонение элеронов и руля направления.

Особенно недопустимо совмещать угловое вращение самолета по крену с интенсивным увеличением и уменьшением нормальной перегрузки при переходе от одного маневра к другому.





Характеристики боковой устойчивости самолета.

Эксплуатационные особенности силовой установки. Характеристики боевого маневрирования и пилотажа существенно зависят от умения летчика сочетать режим работы двигателя с характером движения и условиями полета. Не учитывая высотно-скоростных и дроссельных тяговых характеристик и эксплуатационных ограничений силовой установки, то есть не зная «внутренней аэродинамики самолета», нельзя полностью использовать его маневренные возможности и обеспечить безопасность полета.

Летчику важно правильно сочетать форсажное и бесфорсажное маневрирование. С одной стороны, использование форсажа в воздушном бою — залог сохранения высокого уровня энергии самолета и больших разрешающих возможностей маневрирования с предельными перегрузками. Кроме того, форсаж позволяет настолько сократить время набора заданной высоты, что, несмотря на пониженную экономичность работы двигателя на этом режиме, расход топлива практически остается одинаковым. При разгоне самолета для достижения максимальной скорости в горизонтальном полете на малых и средних высотах использование полного форсажа становится выгодным не только по времени, но и по расходу топлива. С другой стороны, на форсажном режиме значительно сокращается время боевого маневрирования; минимально допустимые скорости полета по условиям устойчивости работы двигателя становятся несколько выше. Нужно также учитывать изменение тяги двигателя при розжиге форсажа и его влияние на построение маневра.

Выбирая режим работы двигателя в процессе выполнения фигур пилотажа и боевого маневрирования, надо учитывать его влияние на характер траектории и параметры маневра. При выполнении фигур и маневров в вертикальной плоскости с предельными перегрузками не всегда целесообразно дросселирование двигателя при выполнении нисходящего маневра как по условиям его газодинамической устойчивости, так и по характеристикам маневра. Нужно учитывать сравнительно большое время приемистости ТРД, необходимость заблаговременного перемещения РУД на увеличение режима работы двигателя при выводе из нисходящего маневра и возможные ограничения по включению форсажа.

Как показывает опыт, дросселирование двигателя до малого газа при маневрировании становится необходимым только при нисходящих маневрах с малыми нормальными перегрузками в случае возрастания скорости выше допустимой или при ограниченном запасе высоты.

Инженер-подполковник Е. ГАЛАШЕВ.

Гидрометеоры и перехват

Перехват воздушной цели в сложных метеорологических условиях представляет для летного состава определенную трудность. И дело не только в самолетовождении. Гидрометеоры (облака, туман, дождь, снег, град) оказывают влияние на работу радиотехнических средств, которые помогают найти цель, вывести на нее перехватчик и поразить ее. Это влияние обусловливают особенности распространения радиоволн в тропосфере.

Антенна радиолокационного прицела излучает импульсы электромагнитной энергии в виде радиоволн. Когда же на своем пути радиоволны встречают препятствия в виде различных гидрометеоров, величина отраженной от цели энергии радиоволн уменьшается.

Поглощение энергии радиоволн капельками воды и водяными парами связано с тем, что молекулы воды полярны и обладают постоянным электрическим моментом. Электрическое поле проходящей волны вызывает колебание этих молекул. Каждой частоте возникающих колебаний соответствует определенный уровень энергии молекул. Число этих уровней может быть достаточно велико. При переходе от более низкого энергетического уровня к более высокому молекулы воды поглощают энергию электромагнитной волны. Обратный переход сопровождается излучением энергии, но он происходит беспорядочно, и в результате мощность проходящей волны уменьшается.

В том случае, когда цель и перехватчик находятся в однородной среде с равномерно распределенными частицами в гидрометеоре (волнистые облака большой вертикальной мощности), энергия электромагнитных волн поглощается средой и на входе приемного устройства радиолокатора мощность отраженного сигнала от цели снижается.

Если перехватчик и цель находятся в неоднородной среде (отдельные кучевые облака, полосы дождя, заряды снега), радиоволны, дойдя до границы следующей среды, частично отразятся от нее. Отраженная от границ гидрометеоров энергия принимается приемным устройством радиолокатора в виде помехи.

Степень поглощения и отражения радиоволн от гидрометеоров зависит от величины их водности, измеряемой массой воды, содержащейся в единице объема.

При одной и той же водности гидрометеора вода в нем может находиться в виде тумана и более крупных капель. Однако коэффициент поглощения электромагнитной энергии радиоволн мало зависит от размеров капелек воды.

Каждый вид гидрометеоров характеризуется не только водностью, но и оптической видимостью в них. Эти величины находятся в обратно пропорциональной зависимости. С увеличением водности гидрометеора ухудшается оптическая видимость в нем, и наоборот.

Значения коэффициентов поглощения облаков как частного вида гидрометеоров можно найти в литературе, где освещаются вопросы радиотехники. Однако применять эти коэффициенты для расчета уменьшения дальности обнаружения и захвата цели в гидрометеорах неудобно. Гораздо проще с достаточной для практических целей точностью дальность обнаружения и захвата воздушной цели рассчитывать с помощью коэффициента ослабления энергии К. В этом случае дальность обнаружения цели с помощью БРЛС перехватчика в каждом конкретном виде облаков определяется умножением максимальной дальности обнаружения цели на коэффициент ослабления энергии.

Полученные расчетным путем значения этих коэффициентов приведены в таблице 1.

Опыт полетов подтвердил точность теоретически рассчитанных значений коэффициентов К.

Кроме поглощения электромагнитной энергии гидрометеоры отражают радиоволны. Часть отраженной энергии поступает на вход приемного устройства бортовой радиолокационной станции БРЛС, и на экранах индикаторов появляются мешающие засветы различного характера. Вид их может изменяться от отдельных точек, хаотично разбросанных по экрану, до сплошного засвета всего экрана.

Величина отраженной энергии от гидрометеоров зависит от их отражающей способности, которая характеризуется коэффициентом эффективной отражающей поверхности (коэффициентом отражения).

Коэффициент отражения тумана и облаков зависит от диаметра капель и их

Таблица 1

Вид облаков	Лето		Зима	
	$Д_{обн}$	$Д_{захв}$	$Д_{обн}$	$Д_{захв}$
Кучевые	0,94	0,97	—	—
Слоисто-кучевые непросвечивающие	0,74	0,79	0,68	0,81
Слоисто-кучевые просвечивающие	0,85	0,92	0,77	0,85
Слоисто-дождевые	0,56	0,64	—	—
Высокослоистые	—	—	0,87	0,93

Таблица 2

Оптическая видимость (м)	30	60	90	150	220	300
Количество капель	$55 \cdot 10^4$	$20 \cdot 10^4$	$12 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$

Таблица 3

Вид облаков	Наличие засветов. Различимость метки	
	лето	зима
Кучевые	Засветы средние. Цель различима	—
Слоисто-кучевые непросвечивающие	Засветы средние. Цель плохо различима	Засветы слабые. Цель хорошо различима
Слоисто-кучевые просвечивающие	Засветы слабые. Цель хорошо различима	Засветов нет
Слоисто-дождевые	Засветы сильные. Цель неразличима	Засветов нет
Высокослоистые	Засветов нет	Засветов нет

НА ЛИЧНЫЕ СБЕРЕЖЕНИЯ ЭКИПАЖА

В одном из залов Полтавского краеведческого музея в экспозиции, посвященной Великой Отечественной войне, есть два любопытных документа: справка, выданная командиру звена младшему лейтенанту Г. Т. Чайко и старшему авиационному механику старшему сержанту П. Г. Боброву, подтверждающая, что «...они являются экипажем самолета Ил-2 № 309026, приобретенного на свои личные сбережения», и фотография самолета, борт которого украшает надпись: «Куплен на личные сбережения экипажа».

— Наш экипаж, — вспоминает Павел Григорьевич Бобров, — образовался в 1942 году. Служили мы в то время на Дальнем Востоке. Ребята подобрались замечательные. Летчик Жора Чайко был одним из лучших штурмовиков полка. Бомбил и стрелял только на «отлично». Славным парнем оказался и Костя Шишкин — воздушный стрелок. После полетов он всегда помогал нам с мотористом Васей Тарасовым.

О себе Павел Григорьевич рассказал мало. Коренной полтавчанин. С двенадцати лет сирота. Окончил ФЗУ. Работал токарем. Потом война, ШМАС, служба на Дальнем Востоке...

Не один и не два рапорта с просьбой отправить на фронт написали тогда Чайко с Бобровым. Ответ на все был один: «Вы нужны здесь». Решили искать другой путь. К тому времени по почину Ферапонта Головатого по всей стране развернулся сбор средств в фонд обороны — на постройку самолетов, танков и другой боевой техники и вооружения.

— А что, если купить самолет, — не то предложил, не то спросил друзей Павел Бобров.

— Как так — купить? — не понял сначала Георгий Чайко.

— Напишем письмо товарищу Сталину... Соберем деньги, купим штурмовик. Тогда-то обязательно отправят на фронт.

Чайко обнял друга. Поддержали идею Боброва и стрелок с мотористом. Быстро написали письмо, отнесли его в штаб. Через несколько дней из Москвы пришел запрос: «Достоин ли такой чести экипаж? Имеет ли достаточно средств?»

— Вот тут-то чуть и не вышла осечка, — рассмеялся Павел Григорьевич. — Претензий к нам по службе, правда, не было, а денег, к сожалению, не хватило целых пятнадцати тысяч. Что делать? Продали часы, серебряный портсигар... Увы! Наскребли только одну треть недостававшей суммы. Совсем духом упали.

Выручил отец Георгия — Тимофей Максимович Чайко. По просьбе сына он немедленно выслал нам десять тысяч рублей, так что его можно смело записать в наш экипаж.

Разрешение на покупку штурмовика было получено, — продолжал Павел Григорьевич, — но на фронт мы попали только во второй половине сорок четвертого...

Свой первый боевой вылет Жора с Костей совершили на виду у всего полка. Цель находилась в двенадцати километрах от аэродрома. Молодцами держались ребята. Не подвела и «ласточка» (так между собой мы называли наш Ил-2). Правда, после посадки обнаружили восемь пулевых пробоин, но мы с Васей Тарасовым быстро их заделали...

Боевая страда экипажа длилась немногим больше полугода. Но какими напряженными оказались эти шесть месяцев! Под Шяуляем, например, Георгий Чайко и Костя Шишкин установили своеобразный рекорд — совершили за день восемь боевых вылетов. Штурмовали войска и боевую технику фашистов на поле боя, бомбили железнодорожные станции и переправы, вели разведку.

На первых порах чаще всего летали в составе группы.

— Всякое бывало, — вспоминает Павел Григорьевич. — Возвращалась наша «ласточка» иногда, как говорится, на честном слове и на одном крыле. Об отдельных пробоинах и говорить не приходится. Но как живуч был Ил-2! Подремонтируем его за ночь, а утром Жора с Костей снова уходят в бой.

Мастерство экипажа росло с каждым днем. Скоро ему стали поручать персональные задания. В одном из вылетов Георгий Чайко прямым попаданием бомб разгромил вражеский эшелон, в другом — разрушил переправу. Грудь отважного штурмовика украсил орден Красного Знамени.

Но война, как известно, без потерь не бывает. Однажды над целью снаряд угодил в борт штурмовика. Костя Шишкин получил тяжелое ранение и был отправлен в госпиталь. Машину восстановили, и снова Георгий Чайко громил на ней фашистов.

— Войну закончили в Восточной Пруссии, — как бы ставя точку в своем рассказе, заключил Бобров. — Там и День Победы встретили. Расстались в сорок шестом, но связи друг с другом не теряем. Пишем письма, обмениваемся фотографиями.

Павел Григорьевич показывает письма и телеграммы от бывшего командира полка Героя Советского Союза генерал-майора авиации М. Захарченко, фотографии Георгия Тимофеевича Чайко — летчика гражданской авиации из Иркутска, инженер-капитана третьего ранга К. Шишкина из Ленинграда...

А. МИХАЙЛОВ.

количества в одном кубическом метре тропосферы.

В таблице 2 даны значения среднего количества капель воды в одном кубическом метре облака или тумана в зависимости от оптической видимости.

Если эффективная отражающая поверхность гидрометеора больше предельной эффективной отражающей поверхности цели, соответствующей порогу обнаружения для данного вида радиолокационного прицела, то на экране перехватчика появляются засветы, яркость которых больше яркости отметки цели.

В результате проведенных полетов установлено, что каждый радиолокационный прицел имеет свое предельное значение коэффициента отражения облаков. Если коэффициент отражения превышает предельное значение, то на экранах индикаторов перехватчиков наблюдаются засветы.

В таблице 3 перечислены виды облаков, засветы в них и различимость метки среди засветов.

Из таблицы видно, что перистые, высокослоистые и высококучевые облака практически не влияют на работу БРЛС перехватчика. При выполнении перехвата в таких облаках метка цели видна отчетливо и засветов не наблюдается.

Слоисто-кучевые просвечивающие облака мало влияют на обнаружение метки. Они дают небольшие засветы в виде мелких точек, хаотически разбросанных по экрану, среди которых метка цели хорошо различима. Автосопровождение цели в этих облаках устойчивое.

Слоисто-кучевые непросвечивающие облака дают различные засветы от отдельных точек по всему экрану до сплошных засветов в зависимости от плотности облаков. Такие засветы маскируют метку цели и снижают устойчивость автосопровождения.

Кучевые облака вертикальной мощностью более 1000 м дают отдельные яркие засветы, на фоне которых цель неразличима. И в большинстве случаев БРЛС захватывают такие облака. Устойчивость автосопровождения цели нарушается.

Слоисто-дождевые облака оказывают наиболее интенсивное влияние на работу БРЛС. Засветы от них маскируют метку цели, за счет чего снижается дальность уверенного обнаружения цели. Наибольшей отражающей способностью обладают нижние слои слоисто-дождевых облаков.

Влияние помех от облаков может быть уменьшено соответствующими техническими средствами. Применение этих средств в сочетании со знанием особенностей выполнения перехватов в облаках позволит летному составу уверенно действовать в любых метеорологических условиях.

Инженер-капитан О. ВАЙНТРАУБ.

ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

ГДЕ ГРАНИЦА РЕЖИМОВ?

Читатель нашего журнала А. Георгян спрашивает: «Какая скорость находится точно на границе первого и второго режимов полета. Если наивыгоднейшая скорость является приближенной скоростью границы режимов, то в чем причина приближенности! В каком режиме находится эволютивная скорость сверхзвуковых истребителей!»

О первом и втором режимах полета написано много. Тем не менее недоуменные вопросы у читателей еще возникают. По-видимому, это происходит из-за некоторых неточностей, допускаемых подчас в освещении отличий второго режима от первого.

Иногда говорят, что второй режим характеризуется скоростями полета — от наивыгоднейшей скорости горизонтального полета до минимальной, а первый — от наивыгоднейшей до максимальной. Это утверждение не лишено оснований. Действительно, у реактивных самолетов с ТРД при дозвуковых скоростях так, примерно, и получается (правда, не во всех случаях). Но такая формулировка может быть понята так, будто полет на втором режиме — это любой полет при скорости, меньше наивыгоднейшей, т. е. с большими углами атаки. При таком ошибочном понимании вопроса характерными особенностями второго режима начинают считать пониженную эффективность рулей, ухудшение устойчивости, склонность самолета к сваливанию и другие явления, свойственные большим углам атаки. Или, скажем, выход на предсрывные углы атаки и сильное уменьшение скорости при маневрировании с чрезмерно большими перегрузками называют «выходом на второй режим», хотя ничего типично «второрежимного» в таком полете нет. Просто следует сказать, что летчик «перетянул» ручку, потерял скорость.

Понятия «первый режим» и «второй режим» относятся исключительно к установившемуся полету, т. е. полету с постоянной скоростью. Здесь, как правило, имеется в виду прямолинейный полет, хотя можно рассматривать и криволинейные движения — установившиеся виражи и спирали.

Неустановившиеся виды полета (разгон и торможение в горизонтальном полете, выдерживание самолета при взлете и посадке, разнообразные криволинейные маневры с переменной скоростью) нельзя вообще относить ни к первому, ни ко второму режиму, независимо от того, при каких скоростях и углах атаки они выполняются.

Установившийся полет характеризуется равновесием тяги и лобового сопротивления при движении в горизонтальной плоскости или равновесием тяги, сопротивления и продольной составляющей веса при наборе высоты и снижении. Если это равновесие продольных сил устойчиво, то режим полета называется первым, если неустойчиво — вторым.

И на первом и на втором режимах подбирается такое положение РУД, при котором сумма перечисленных выше продольных сил равна нулю. Но если при этом положении РУД скорость по какой-либо причине несколько изменится, то нарушится равновесие сил.

На первом режиме при уменьшенной скорости появляется неуравновешенная сила, направленная вперед, а при увеличенной скорости — направленная назад, т. е. самолет стремится восстановить скорость.

На втором режиме — наоборот, случайное уменьшение скорости приводит к возникновению тормозящей силы, и скорость не только не восстанавливается, но продолжает и дальше уменьшаться. Если летчик своевременно не переместит вперед РУД для восстановления скорости, то самолет может выйти на недопустимо малую скорость полета. Особая опасность возникает в том случае, когда нет возможности ни увеличить тягу, ни восстановить скорость за счет потери высоты (например, при частичном отказе силовой установки на малой высоте).

Если при полете на втором режиме скорость случайно увеличится, то возникнет ускоряющая сила и самолет будет продолжать разгоняться еще больше, пока летчик не отклонит назад РУД.

Как видим, имеется существенное отличие второго режима от первого по технике пилотирования самолета. В полете на втором режиме требуется изменять положение РУД, чтобы парировать уход самолета от заданной скорости. Полет же на первом режиме можно выполнять долгое время при фиксированном положении РУД. В частности, можно длительно выдерживать первый режим при «полном газе». На втором же режиме лететь продолжительное время при полностью отклоненном вперед РУД не удастся, так как не будет возможности увеличить тягу при случайном уменьшении скорости. Не одинакова и техника перехода от одной установившейся скорости к другой. На первом режиме для перехода на увеличенную скорость достаточно сместить вперед РУД и зафиксировать его в новом положении. На втором режиме разгон тоже начинается отклонением РУД вперед, но затем для прекращения разгона необходимо РУД еще больше отклонить назад.

Рассмотрим в качестве примера режимы дозвукового горизонтального полета самолета с ТРД. На рис. 1 показаны кривые (P_1, P_2 и т. д.) тяги, развиваемой двигателем при различных положениях РУД, и кривая лобового сопротивления Q в горизонтальном полете. Режимы установившегося горизонтального полета при определенном положении РУД определяются точками пересечения кривой Q с соответствующей кривой тяги. Так, при положении РУД, которому соответствует кривая тяги P_4, возможен установившийся горизонтальный полет на двух скоростях: 875 и 350 км/час.

Если летчик выдерживает ручкой управления постоянную высоту полета на скорости 875 км/час, то при случайном нарушении этой скорости возникает разность сил P_4 и Q, направленная на ее восстановление. Значит, это первый режим. Скорость же 350 км/час — второй режим. Здесь равновесие тяги и сопротивления неустойчивое. При более заднем положении РУД (кривая P_5) разница между скоростями первого и второго режимов меньше, а при некотором еще более сильном дросселировании двигателя (кривая P_6) установившийся полет возможен только на одной скорости $V_{гр}$, являющейся границей первого и второго режимов. При дальнейшем смещении РУД назад (кривая P_7) тяги не хватит для установившегося полета ни при какой скорости.

На рисунке первые режимы отмечены кружками на кривой Q, вторые — квадратиками, а граница режимов — треугольником.

Если бы кривая P_6 коснулась кривой Q в ее нижней точке, то граница режимов точно совпала бы с наивыгоднейшей скоростью $V_{нв}$, при которой лобовое сопротивление минимально. Но в нашем случае кривая P_6 имеет наклон, ввиду чего скорости $V_{гр}$ и $V_{нв}$ не одинаковы.

Другой пример — горизонтальный полет сверхзвукового самолета на большой высоте. Здесь тяга двигателя может уравновесить сопротивление только с включенным форсажем. Но при малых скоростях даже форсажная тяга, сильно падающая с уменьшением скорости, оказывается недостаточной.

На рис. 2, иллюстрирующем этот пример, P_1 — тяга при полном форсаже, P_5 — тяга на минимальном форсажном режиме. Кривые тяги при всех промежуточных положениях РУД нанесены пунктиром. Как видим, на этой высоте установившийся полет возможен в диапазоне скоростей от 1400 до 2080 км/час. Обе эти скорости требуют полного форсажа, но меньшая относится ко второму режиму, а бóльшая — к первому. По два режима получается и при промежуточных форсажных положениях РУД (кривые тяги P_2, P_3). Кривая P_4 касается кривой сопротивления при скорости 1800 км/час. Эта скорость и есть граница первого и второго режимов.

Как видим, в сверхзвуковом полете на большой высоте граничная скорость (да и скорости второго режима) намно-

го выше наивыгоднейшей скорости. В данном случае считать последнюю границей режимов (даже приближенно) было бы грубой ошибкой.

У современных сверхзвуковых истребителей эволютивная скорость, как правило, немного меньше наивыгоднейшей скорости горизонтального полета. Следовательно, в бесфорсажном дозвуковом полете она близка к границе первого и второго режимов. В сверхзвуковом же полете на большой высоте граница режимов соответствует скорости, значительно превышающей эволютивную.

Для определения границ между областями первых и вторых режимов можно использовать график скоростей и высот установившегося горизонтального полета при различных положениях РУД, получаемый на основании летных испытаний или расчетов. Примерный вид такого графика для сверхзвукового самолета показан на рис. 3. Принадлежность той или иной точки графика к первому или второму режиму установить несложно. Если при переходе к бо́льшей установившейся скорости на данной высоте требуется более переднее положение РУД, то режим — первый. На вторых же режимах бо́льшим скоростям соответствуют более задние положения РУД. На рисунке области первых и вторых режимов установившегося полета заштрихованы. Линии границ режимов проходят через «вершины» и «впадины» кривых, соответствующих фиксированным положениям РУД.

Часть графика, заключенная между кривыми «максимальный бесфорсажный режим» и «минимальный форсаж», соответствует тем сочетаниям скорости и высоты полета, при которых установившийся горизонтальный полет невозможен. С форсажем (даже минимальным) получается разгон, без форсажа — торможение. Эта область не заштрихована, так как неустановившийся полет нельзя отнести ни к первому, ни ко второму режиму.

Итак, скорость полета, соответствующая границе режимов на заданной высоте, определяется законом изменения не только сопротивления, но и тяги при фиксированном РУД. Положение этой границы зависит еще от того, каким методом летчик пилотирует самолет.

Анализируя режимы по рис. 1, 2, 3, мы предполагали, что летчик, пользуясь высотомером и вариометром, все время выдерживает постоянную высоту полета ручкой управления. При устранении нарушений высоты неизбежны отклонения скорости. В горизонтальном полете они будут автоматически устраняться, если при уменьшении скорости тяга становится больше сопротивления, а при увеличении — меньше. Именно это наблюдается при скоростях, превышающих $V_{гр}$, т. е. на первых режимах. Если же $V < V_{гр}$, то с уменьшением скорости тяга становится меньше сопротивления и для восстановления скорости РУД нужно передвинуть вперед.

Однако самолет можно пилотировать иначе: контролировать не высоту, а угол тангажа, стремясь выдерживать его постоянным (по естественному горизонту или авиагоризонту). Пусть по какой-либо причине скорость полета несколько уменьшилась. Если бы летчик пилотировал самолет по высотомеру и вариометру, он сохранил бы горизонтальность траектории, увеличив угол атаки, а значит, и угол тангажа (эти углы в горизонтальном полете одинаковы).

По условию же летчик не увеличивает, а сохраняет прежний угол тангажа. Тогда при уменьшенной скорости самолет пойдет на снижение. А при снижении он будет разгоняться даже в том случае, если сопротивление больше тяги. Ведь к тяге добавляется еще продольная составляющая веса. Поэтому величина скорости, показанная точкой $V_{гр}$ на рис. 1 и 2, уже не будет границей режимов. На этой скорости (и даже меньшей) поведение самолета при выдерживании угла тангажа будет типичным для первого режима: скорость восстанавливается без отклонения РУД. По достижении исходной приборной скорости снижение прекратится. Но на меньшей высоте появится избыток тяги и самолет, несколько увеличив скорость, начнет восстанавливать высоту.

Как видим, при выдерживании постоянного угла тангажа скорость, соответствующая границе режимов, меньше, чем при выдерживании постоянной высоты. Конечно, это уменьшение граничной скорости вовсе не означает, что исчезает опасность ухудшения устойчивости и управляемости, свойственная самолету при больших углах атаки. Устраняется лишь опасность продолжающегося самопроизвольного торможения самолета при случайном уменьшении скорости — опасность, характерная для второго режима.

Расширение области первых режимов при выдерживании угла тангажа — вот достоинство такого метода пилотирования. Но у него есть и недостаток. Когда летчик выдерживает угол тангажа, довольно существенно изменяется высота. Поэтому при полетах на малых высотах, когда перевод самолета на снижение может привести к столкновению с землей, пилотировать с постоянным углом тангажа опасно. Здесь придется выдерживать высоту полета, хотя устойчивость равновесия продольных сил будет ниже, чем при выдерживании постоянного угла тангажа.

Границы первых и вторых режимов при установившемся подъеме или снижении, так же как и при горизонтальном полете, зависят не только от законов изменения сопротивления и тяги по скорости, но и от метода пилотирования самолета. Обычно рассматривают выдерживание постоянной прямолинейной траектории. В этом случае граница режимов, как и в горизонтальном полете при выдерживании постоянной высоты, близка к наивыгоднейшей скорости (в дозвуковом полете).

Если летчик при помощи ручки управления выдерживает вместо постоянного наклона траектории постоянную вертикальную скорость, то граница режимов получается иной. При случайном уменьшении скорости и неизменном угле наклона траектории одновременно уменьшится и вертикальная скорость подъема или снижения. Для ее сохранения летчик увеличит наклон траектории. Тогда возрастет продольная составляющая веса, которая в процессе набора высоты препятствует разгону самолета, а при снижении — помогает разгону.

Значит, по сравнению с выдерживанием постоянного наклона траектории выдерживание постоянной вертикальной скорости ухудшает устойчивость режима подъема и улучшает устойчивость режима снижения. Поэтому граница первого и второго режимов при наборе высоты смещается в сторону больших скоростей, а при снижении — в сторону меньших.

Если летчик пилотирует самолет, выдерживая постоянный угол тангажа, то, как и в горизонтальном полете, зона первых режимов становится шире в сравнении с тем, когда выдерживается угол наклона траектории и граница режимов перемещается в область меньших скоростей.

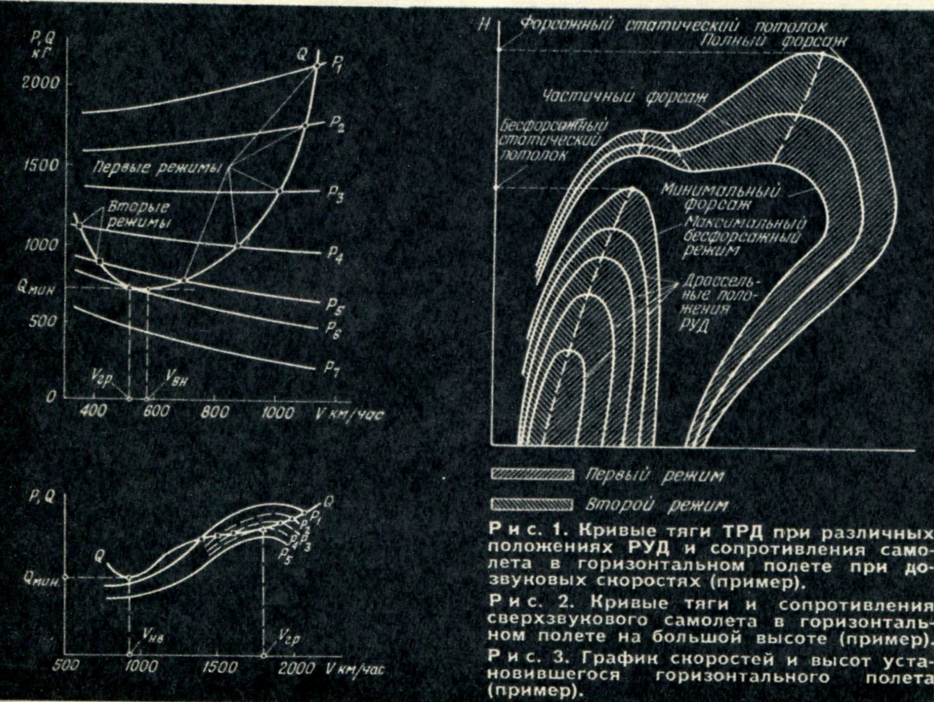


Рис. 1. Кривые тяги ТРД при различных положениях РУД и сопротивления самолета в горизонтальном полете при дозвуковых скоростях (пример).

Рис. 2. Кривые тяги и сопротивления сверхзвукового самолета в горизонтальном полете на большой высоте (пример).

Рис. 3. График скоростей и высот установившегося горизонтального полета (пример).

Г. АРОНИН, доцент, кандидат технических наук.

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ — В ПРАКТИКУ ИАС

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАДИОДАЛЬНОМЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

Как известно, точность определения расстояний радиодальномерами существенно зависит от стабильности времени задержки сигнала в трактах усиления. Тут сказывается мощность и частота сигналов на входе усилителей, коэффициент усиления приемного устройства (положения ручек регулировки усиления), стабильность питающих напряжений.

Рассмотрим причины влияния изменений частоты и мощности входного сигнала, питающих напряжений и положения ручек регулировки усиления приемников на точность импульсных радиодальномеров.

На частоту излучения передатчика и настройки приемника в процессе эксплуатации влияют различные дестабилизирующие факторы. Под их действием возможна взаимная расстройка частот приемника и передатчика, а следовательно, появление дополнительных ошибок в измерении дальности. На рис. 1,а приведена зависимость задержки сигнала в метрах от относительной расстройки (в процентах) частоты приемника одного из радиодальномеров.

В чем причина изменения времени задержки сигнала из-за расстройки приемника? При появлении расстройки спектральные составляющие сигнала получают дополнительные фазовые сдвиги, а амплитуды составляющих усиливаются неравномерно. В результате крутизна фронта импульсов изменяется. Из рис. 1,б видно, что расстройка Δf контура относительно частоты принимаемого сигнала приводит к изменению крутизны фронта импульсов. Кроме того, меняются амплитуды импульсов, а следовательно, и крутизна их переднего фронта. Последнее в свою очередь влияет на начало отсчета импульсов измерительными схемами радиодальномеров. Это наглядно показано на рис. 2,а. Точка а, соответствующая началу отсчета $U_{отсч}$, при изменении крутизны фронта сдвигается, что и приводит к смещению начала отсчета импульсов $t_{отсч}$. А это означает изменение времени задержки принимаемых импульсов в тракте усилителя.

Вот почему инженерно-технический состав должен добиваться необходимой стабильности времени отсчета. Для этого целесообразно опытным путем установить зависимость изменения начала отсчета ΔR от расстройки частот $\frac{\Delta f}{f}$ (рис. 2,б). Допустимое изменение отсчета ΔR не должно превышать заданного. Необходимо стремиться к тому, чтобы приемник был по возможности точнее настроен на частоту входного сигнала. Следует также иметь в виду, что точность установки частоты зависит не только от параметров контуров гетеродина и резонансных усилителей (L, C, R), но и от мощности сигнала на входе приемника, т. е. от мощности имитатора, генератора стандартных сигналов и т. д., а также от положения ручек регулировки усиления приемника.

Из рис. 3,а видно, что с увеличением амплитуды входного сигнала и коэффициента усиления приемника относительная расстройка $\frac{\Delta f}{f}$ приемника растет. Изменение мощности входного сигнала или положения ручек регулировки усиления влияет на величину сеточных токов и динамических емкостей приемо-усилительных радиоламп.

Появление сеточных токов приводит к шунтированию колебательных контуров дополнительными проводимостями. Величина последних зависит от амплитуды входного сигнала, стабильности питающих напряжений и от положения ручек регулировки усиления (смещения на управляющих сетках радиоламп).

Обратная связь через проходные емкости ламп также эквивалентна подключению к сеткам дополнительных проводимостей, которые в свою очередь зависят от амплитуды сигнала на входе приемника, стабильности питающих напряжений и положения ручек регулировки усиления.

Для увеличения точности радиодальномеров все замеры и установку частот целесообразно выполнять при строго определенном положении ручек регулировки усиления приемника.

Время задержки сигнала в тракте усиления приемника существенно зависит также от амплитуды сигнала на входе приемника, стабильности питающих напряжений и положения ручек регулировки усиления. На рис. 3,б приведена зависимость времени задержки сигнала от амплитуды входного сигнала в тракте усиления при крайних положениях ручки регулировки усиления приемника.

В данном случае основными факторами, приводящими к изменению времени задержки сигналов, являются сеточные токи приемоусилительных радиоламп и комплексных динамических проводимостей; нелинейность анодно-сеточных характеристик радиоламп; система автоматической регулировки усиления (АРУ) приемника.

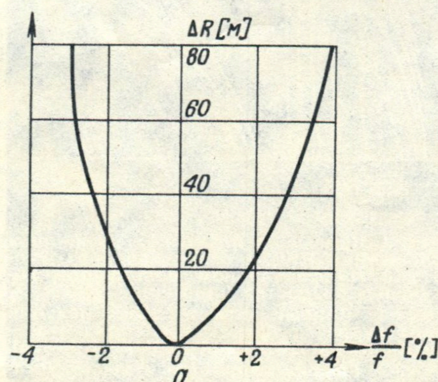
Появление сеточных токов радиоламп влечет за собой шунтирование колебательных контуров переменными комплексными проводимостями, которые изменяют затухание (добротность) контуров и вызывают их расстройку. Добротность контура влияет на крутизну переднего фронта принимаемых импульсов, что приводит к сдвигу начала отсчета сигналов. Величина сеточных токов зависит от уровня сигналов, питающих напряжений и положений ручек регулировки усиления.

Обратная связь через проходную емкость ламп обусловлена дополнительным шунтированием колебательных контуров усилителей комплексной проводимостью, величина (и фаза) которой зависит от амплитуды сигнала, питающих напряжений и положений ручек регулировки усиления. Это также вызывает изменение крутизны переднего фронта принимаемых импульсов.

На время задержки сигнала существенно влияет нелинейность анодно-сеточных характеристик радиоламп и работа системы АРУ. Причину этого можно уяснить, рассмотрев рис. 4.

Если длительность фронта импульсов, действующих на входе усилителя с вогнутой вниз амплитудной характеристикой, равна нулю ($t_ф = 0$), то она также равна нулю и на выходе усилителя (если предположить, что полоса пропускания частот широка).

Если $t_ф$ не равно нулю, то фронт импульсов на выходе усилителя исказится, причем точка а, соответствующая началу отсчета импульсов, будет сдвигаться,



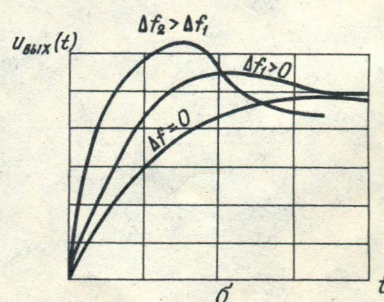


Рис. 1. Зависимость задержки сигнала от относительной расстройки частоты приемника (а) и переходные характеристики однокаскадного резонансного усилителя (б).

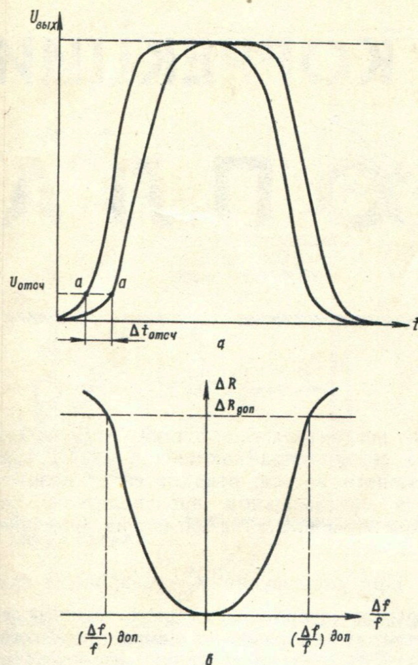


Рис. 2. Изменение начала отсчета сигнала в зависимости от крутизны переднего фронта импульса (а) и от относительной расстройки частот (б).

что равноценно изменению задержки сигнала.

При воздействии импульсов на вход усилителя с выгнутой вверх амплитудной характеристикой приемника (например, при работе системы АРУ) изменение задержки сигнала будет меньше, т. е. $\Delta t_2 < \Delta t_1$. Как видно из рис. 4, изменение задержки импульсов тем меньше, чем меньше длительность фронта входных импульсов. Длительность же фронта усиливаемых импульсов зависит от полосы пропускания частот приемного устройства.

При определении полосы пропускания частот приемника необходимо учитывать, что результат ее измерений зависит не только от параметров контуров резонансных усилителей, но и от амплитуды сигнала на входе приемника и положения его ручек регулировки усиления.

Как известно, при увеличении входного напряжения и коэффициента усиления приемника измеряемая полоса пропускания частот приемника также увеличивается, и наоборот.

На результат измерения полосы пропускания приемника влияют сеточные токи и динамические емкости приемо-усилительных радиоламп, нелинейные явления в детекторе сигналов, нелинейность анодно-сеточных характеристик радиоламп и работа системы АРУ.

При действии системы АРУ приемника в зависимости от величины входного сигнала изменяется крутизна усилительных радиоламп. Иными словами, изменяется коэффициент усиления приемника. И это естественно, так как $K = S \cdot R_э$, где S — крутизна характеристики анодного тока радиолампы, $R_э$ — эквивалентная нагрузка каскада. С увеличением амплитуды сигнала на входе приемника при работающем АРУ коэффициент усиления уменьшается, и наоборот.

Таким образом, сигналы, попадающие в полосу пропускания частот приемника, усиливаются неодинаково — слабые сигналы усиливаются больше. Этим и объясняется увеличение измеряемой полосы пропускания частот приемника при увеличении амплитуды входного сигнала.

Коэффициент передачи нелинейного детектора зависит от уровня сигнала на его входе, а значит, от амплитуды и частоты сигнала на входе приемника и положения ручек регулировки усиления приемника. Кроме того, его величина зависит от питающих напряжений, что также сказывается на результате измерения полосы пропускания приемного устройства.

Если рабочие участки анодно-сеточных характеристик ламп нелинейны, то крутизна анодного тока ламп будет зависеть от амплитуды сигнала на входе каскада, а следовательно, от амплитуды и частоты сигнала на входе приемника и положения ручек регулировки усиления.

Как известно, мощность сигнала на входе приемника изменяется в широких пределах, т. е. является величиной случайной. Она зависит от высоты и дальности полета, направления захода самолета на цель, отражающей поверхности целей, условий распространения радиоволн и т. д.

Положение ручек регулировки усиления приемника также может быть случайным, поскольку оператор пользуется ими в полете. Поэтому калибровать радиодальномер целесообразно при уровне сигнала, подаваемого на вход его приемного устройства, равном среднему значению сигнала на входе приемника при использовании радиодальномера. Ручки регулировки усиления также должны соответствовать их средним положениям. Соблюдение таких элементарных правил позволяет значительно повысить реальную точность работы радиодальномерных устройств.

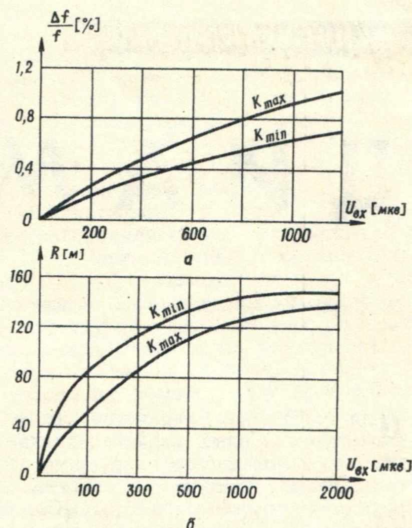


Рис. 3. Зависимость расстройки приемника (а) и времени отсчета сигнала (б) от амплитуды входного сигнала.

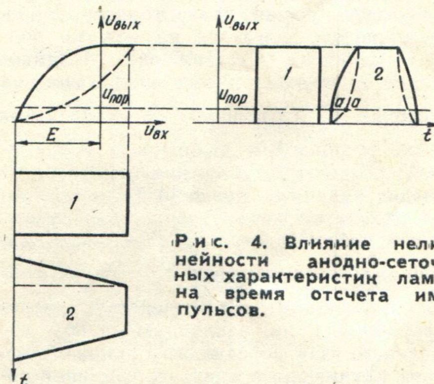
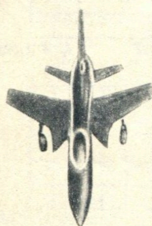
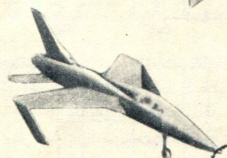
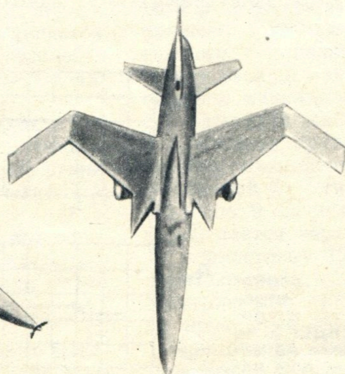


Рис. 4. Влияние нелинейности анодно-сеточных характеристик ламп на время отсчета импульсов.

Инженер-подполковник Б. ЗОНТОВ;
инженер-майор С. САВИН.

● КОРОТКО О РАЗНОМ ● КОРОТКО О РАЗНОМ ● КОРОТКО О РАЗНОМ ● КОРОТКО О РАЗНОМ ●

КРЫЛО С ОТКЛОНЯЕМЫМИ КОНЦАМИ

Представьте себе самолет, у которого в полете концы крыла могут поворачиваться на 180 градусов, а затем «укладываться» на нижней части крыла. На рисунке показана модель истребителя F-105 с таким крылом.

Некоторые зарубежные специалисты считают, что крыло такой конструкции выгоднее, чем крыло с изменяемой стреловидностью. Оно может быть использовано как на дозвуковых, так и на сверхзвуковых самолетах. Например, на сверхзвуковом самолете отклоняемые концы крыла могут служить для изменения стреловидности, удлинения, положения фокуса и формы крыла в плане, а также для изменения эффективного поперечного V и профиля крыла в соответствии со скоростью полета; в сложенном положении — для увеличения прочности крыла в условиях, характеризуемых большими скоростями и аэродинамическими нагрузками. Однако в основном отклоняемые концы крыла рассчитаны на малые скорости полета. В развернутом виде они эффективно изменяют стреловидность.

При отклонении на концах крыла возрастают аэродинамические нагрузки. Уменьшить их помогают триммеры, благодаря которым удается также снизить и вес привода.

НАШИ КОНСУЛЬТАЦИИ

СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ ДИАМЕТРА СОПЛА

Для улучшения характеристик и эксплуатационных свойств двухроторного ТРД при работе на режиме полного форсажа применяется система коррекции диаметра сопла (СКДС). Она позволяет повысить тягу, экономичность и надежность двигателя. Достигается это за счет использования резервов по температуре газов перед турбиной и оборотам ротора высокого давления.

Как известно, система автоматического регулирования двухроторного турбореактивного двигателя на режиме полного форсажа поддерживает заданное значение степени расширения газов на турбине $\pi_т^*$ (отношение давления газов перед турбиной к давлению за турбиной). При этом обеспечивается поддержание заданных значений T_3^* и n_2, влияющих на тягу, экономичность и надежность работы двигателя. Для поддержания заданного значения $\pi_т^*$ служит форсажный регулятор. Воздействуя через сервопривод на наклонную шайбу качающего узла форсажного топливного насоса плунжерного типа, он изменяет подачу топлива в форсажную камеру. Створки реактивного сопла при этом остаются зафиксированными в положении максимального раскрытия независимо от режима полета и окружающих атмосферных условий.

На средних и в особенности на малых высотах запас производительности форсажного топливного насоса может быть исчерпан полностью, прежде чем самолет достигнет максимальной скорости в процессе разгона. При этом наклонная шайба форсажного топливного насоса встанет на упоре максимальной производительности и действие форсажного регулятора по поддержанию заданного значения $\pi_т^*$ прекратится.

Нехватка форсажного топлива приводит к увеличению $\pi_т^*$, и обороты ротора низкого давления начинают возрастать. Для поддержания постоянства оборотов центробежный регулятор основного топливного насоса уменьшает подачу топлива в основную камеру сгорания. А это в свою очередь вызывает снижение T_3^* и n_2 по сравнению с оптимальными значениями и уменьшение полной форсажной тяги. Увеличивается удельный расход топлива, а режим работы лопаток первой ступени ротора компрессора приближается к условиям возникновения автоколебаний. Такие явления тем более значительны, чем меньше высота, больше скорость полета и ниже температура окружающего воздуха. Таким образом, не используются полностью возможности двигателя по температуре газов перед турбиной и оборотам ротора высокого давления.

Система СКДС реализует образующийся резерв, поддерживая заданное значение $\pi_т^*$ в условиях нехватки форсажного топлива. Достигается это путем коррекции диаметра выходного сечения реактивного сопла двигателя: створки сопла на режиме полного форсажа не остаются в зафиксированном положении, а перекладываются в соответствии с изменением диаметра сопла.

Так, при выходе наклонной шайбы в положение максимальной производительности, приводящем к возрастанию $\pi_т^*$, СКДС уменьшает диаметр сопла до значения, при котором давление газов за турбиной обеспечивает заданное значение $\pi_т^*$. В случае последующего снижения $\pi_т^*$ СКДС увеличивает диаметр сопла.

Таким образом, СКДС, автоматически перекладывая створки сопла при работе двигателя на режиме полного форсажа, поддерживает заданное настройкой форсажного регулятора значение $\pi_т^*$, а следовательно, и оптимальные температуру газов перед турбиной и обороты ротора высокого давления.

Поясним принцип действия СКДС. Как только шайба форсажного топливного насоса выходит в положение максимальной производительности, срабатывает электрический сигнализатор максимальной производительности (СМП) насоса, который выдает сигнал на перекладку створок для уменьшения диаметра сопла. В процессе уменьшения диаметра сопла P_4^* возрастает, а $\pi_т^*$ уменьшается. Когда $\pi_т^*$ достигает значения, заданного настройкой форсажного регулятора, последний, воздействуя на сервопривод наклонной шайбы форсажного насоса, отводит ее от положения максимальной производительности. При этом выдается сигнал на фиксацию створок.

При уменьшении $\pi_т^*$ в процессе прикрытия створок сопла центробежный регулятор основного топливного насоса, поддерживая постоянство оборотов ротора низкого давления, увеличивает подачу топлива в основную камеру сгорания, в результате чего T_3^* и n_2 возрастают до заданных оптимальных значений.

Программой работы СКДС (из условий максимальной эффективности этой системы и исключения колебаний тяги) предусмотрена выдержка створок сопла в фиксированном положении после каждой очередной коррекции в течение примерно четырех секунд.

Если, однако, наклонная шайба вновь выйдет в положение максимальной производительности, СКДС по сигналу СМП переводит створки сопла в новое, более прикрытое положение, не ожидая окончания установленного периода выдержки.

Если же в течение установленного четырехсекундного периода форсажный насос не выходит на максимальную производительность, то диаметр сопла увеличивается вплоть до максимального значения. Этот процесс может быть в любой момент прерван, и створки сопла опять прикроются, если форсажный топливный насос вновь выйдет на максимальную производительность.

На рис. 1,а представлены осциллограммы перекладки створок сопла в координатах «диаметр сопла D_c — время t» в процессе разгона самолета на заданной высоте и на рис. 1,б — во время набора высоты после разгона. За начало отсчета t_0 принят момент перво-

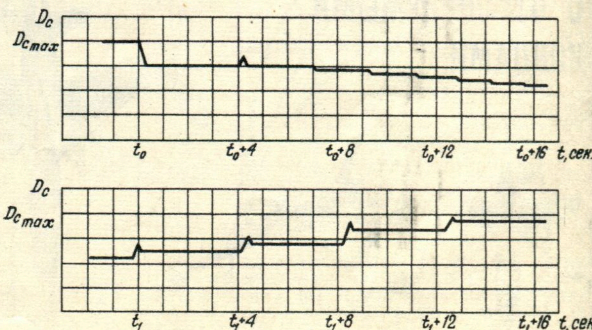


Рис. 1. Примерные осциллограммы перекладки створок сопла двигателя в полете при работе СКДС: а — при разгоне самолета на заданной высоте; б — при наборе высоты после разгона.

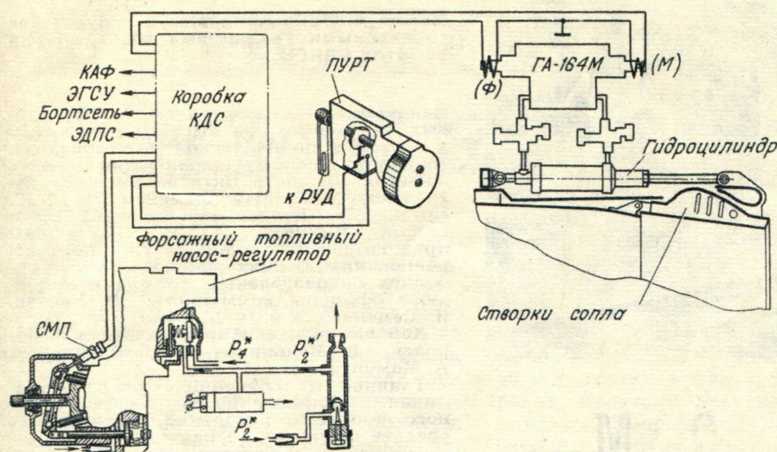


Рис. 2. Схема системы коррекции диаметра сопла.

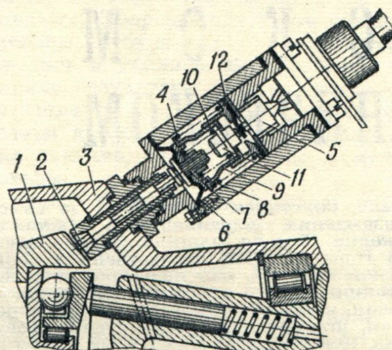


Рис. 3. Сигнализатор максимальной производительности (СМП) форсажного топливного насоса: 1 — наклонная шайба; 2 — подвижный шток; 3 — корпус качающего узла форсажного насоса; 4 — пружина штока; 5 — микропереключатель; 6 — мембрана; 7 — центрирующий штифт; 8 — направляющая тарелка; 9 — стакан; 10 — пружина кнопки; 11 — кнопка; 12 — пластинка.

го срабатывания СМП на прикрытие сопла, а за начало отсчета t_1 — произвольный момент в процессе раскрытия сопла.

После первого срабатывания СМП в процессе разгона самолета створки сопла удерживаются в прикрытом положении, как правило, в течение примерно 4 секунд. Последующие перекладки створок на уменьшение диаметра сопла происходят через меньшие промежутки времени по мере повторяющихся срабатываний СМП при выходах наклонной шайбы форсажного насоса в положение максимальной производительности (рис. 1,а).

При наборе высоты после разгона каждая очередная перекладка створок на увеличение диаметра сопла происходит примерно через 4 секунды, то есть по истечении полного установленного периода выдержки (рис. 1,б).

Таким образом, применение СКДС улучшает характеристики двигателя по тяге и экономичности на режиме полного форсажа. Повышается также надежность работы двигателя, ибо из-за возрастания оборотов ротора высокого давления n_2 режим работы лопаток первой ступени ротора компрессора удаляется от условий возникновения автоколебаний, то есть увеличивается запас по автоколебаниям.

СКДС переводит также створки в положение «максимал» при самопроизвольном выключении форсажного режима, при взлете и полетах на малых и средних высотах.

В случае самопроизвольного выключения форсажа при полностью открытых створках сопла падает давление газов за турбиной P^*_4, вследствие чего $\pi^*_т$ возрастает. Форсажный регулятор выводит наклонную шайбу в положение максимальной производительности. При этом срабатывает СМП насоса, посылая сигнал на перекладку створок для уменьшения диаметра сопла. Поскольку в процессе прикрытия сопла при отсутствии горения в форсажной камере заданное значение $\pi^*_т$ не восстанавливается, створки сопла прикрываются до положения «максимал». Тяга двигателя соответствует максимальному режиму работы двигателя. За счет уменьшения «провала» тяги повышается безопасность полетов самолетов, в особенности при взлете и на малых высотах.

СКДС дополняет систему автоматического регулирования двигателя. Она работает совместно с электрогидравлической системой управления створками сопла (ЭГСУ) и агрегатами электрической системы управления режимами двигателя.

Чувствительным элементом (датчиком) СКДС служит СМП форсажного топливного насоса, установленный на корпусе качающегося узла насоса (рис. 2).

Конструкция СМП представлена в виде его продольного разреза вместе с сопряженной частью качающего узла форсажного топливного насоса на рис. 3.

При выходе наклонной шайбы 1 в положение максимальной производительности площадка шайбы нажимает на шток 2 и, сжимая пружину 4, смещает его в сторону микропереключателя 5 вместе с мембраной 6, штифтом 7, тарелкой 8 и стаканом 9. Осевое перемещение тарелки 8 передается через пружину 10, кнопку 11 и пластинку 12 на толкатель микропереключателя 5, который замыкает электрические контакты, посылая сигнал на прикрытие створок сопла.

При отходе наклонной шайбы 1 от положения максимальной производительности пружина 4, разжимаясь, возвращает стакан 9, тарелку 8, штифт 7, мембрану 6 и шток 2 в исходное положение. При этом торцевой буртик стакана 9 отводит кнопку 11 от толкателя микропереключателя 5, и толкатель под действием собственной пружины возвращается в исходное положение, размыкая электрические контакты.

Исполнительный орган СКДС — электрогидравлический переключатель ГА-164М системы ЭГСУ, управляющий работой гидроцилиндров привода створок сопла. При подаче электропитания на обмотку «М» ГА-164М (рис. 2) створки перекладываются на уменьшение диаметра сопла. Если же электропитание подается на обмотку «Ф» ГА-164М, то диаметр сопла увеличивается.

При перекладке створок на уменьшение диаметра сопла электроцепь системы ЭГСУ отключается от ГА-164М. Диаметр сопла увеличивается только под действием электроцепи ЭГСУ, подключаемой к ГА-164М по истечении установленной выдержки створок в очередном скорректированном положении.

После каждой очередной коррекции форсажный регулятор ставит створки в положение, строго соответствующее заданным значениям $\pi^*_т$, то есть осуществляет обратную связь между исполнительным органом и датчиком СКДС.

При включенной бортовой электросети и положении РУД на площадке «полный форсаж» СКДС вступает в работу автоматически по мере выхода форсажного топливного насоса на максимальную производительность и в воздухе и на земле.

При работе двигателя на режиме полного форсажа с СКДС значения температуры газов за турбиной t^*_4 и оборотов ротора высокого давления n_2 по приборам в воздухе и на земле могут быть выше соответствующих значений при отсутствии СКДС. Однако они не превышают норм, установленных инструкцией по эксплуатации двигателя. Повышение t_4^* и n_2 при установке СКДС— признак срабатывания системы.

Действие СКДС по поддержанию заданного значения степени расширения газов на турбине при работе двигателя на режиме полного форсажа связано с увеличением подачи топлива как в основную, так и в форсажную камеры сгорания. Подачу топлива в основную камеру сгорания увеличивает центробежный регулятор основного топливного насоса в процессе поддержания постоянства оборотов ротора низкого давления. Увеличение подачи топлива в форсажную камеру происходит из-за возрастания оборотов ротора высокого давления, от которого приводится в действие форсажный топливный насос.

Поэтому наряду со снижением удельного расхода часовой расход топлива при использовании СКДС возрастает, в особенности при полетах на малых высотах и при низких температурах окружающего воздуха, что необходимо учитывать летному составу.

Инженер-полковник Н. ДОНИАНЦ;
инженер-подполковник Р. НУСБЕРГ.



Майор А. Тринько знакомит курсантов со славными традициями ИВАТУ имени 50-летия ВЛКСМ.

В ИРКУТСКОМ АВИАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОМ

Каждое посещение музея истории и традиций Иркутского военного авиационно-технического училища имени 50-летия ВЛКСМ становится важным событием в жизни курсантов.

В истории училища — этой частице истории наших славных Военно-Воздушных Сил — хорошо отражены ратные дела выпускников в годы Великой Отечественной войны, будни нового поколения авиационных специалистов.

Вот и сегодня группа курсантов пришла в музей, чтобы послушать рассказ офицера коммуниста А. Тринько о славных боевых традициях.

В училище гордятся подвигом выпускника Ефима Моторного. Еще в предвоенные годы он был удостоен высшей награды — ордена Ленина.

...Самолет, в задней кабине которого находился Ефим Моторный, выполнял сложный пилотаж в зоне. На выводе из боевого разворота трос, крепивший посадочную лыжу в горизонтальном положении, лопнул. Носок лыжи повис и практически исключил возможность посадки. Тогда Ефим Моторный вышел на крыло, спустился на лыжу и до самого приземления удерживал ее в нужном положении. Боевая машина была спасена.

В годы Великой Отечественной войны тысячи иркутян, как называют себя воспитанники этого учебного заведения, готовили к боевым вылетам бомбардировщики, штурмовики, истребители, разведчики. Некоторые из них в ходе войны освоили летную профессию и громили врага в воздухе. За мужество, проявленное в боях за Родину, выпускники училища С. Марковцев, А. Рубцов, В. Земских и Н. Миоков удостоены высокого звания Героя Советского Союза.

Всю войну возглавляла инженерно-авиационную службу 46-го гвардейского Таманского Краснознаменного ордена Суворова III степени женского авиационного полка легких ночных бомбардировщиков воспитанница ИВАТУ Софья Ивановна Озеркова. Ее ратный труд отмечен многими правительственными наградами.

Быть впереди, с честью выполнять свой долг перед Родиной — славная традиция иркутян. Свято соблюдают ее и сыновья тех, кто трудился на фронтовых аэродромах. За высокие показатели в боевой и политической подготовке и в социалистическом соревновании в честь 50-летия Великого Октября училище награждено Памятным знаменем ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР. По итогам предсъездовского социалистического соревнования лучших успехов в учебе добились подразделения, которыми командуют офицеры коммунисты О. Иванов, И. Семенченко и Н. Шаврин.

Хорошо работают преподаватели В. Королев, В. Мельников, П. Равинский, А. Мамонтов.

Главное в обучении — эксплуатационная направленность всего учебного процесса, внедрение технических средств обучения, тесная связь со строевыми частями. Ведутся настойчивые поиски новых форм преподавания, повышения идейного и научного уровня каждого занятия.

Традиционными в училище стали встречи личного состава с ветеранами Октябрьской революции и гражданской войны, соратниками Владимира Ильича Ленина, героями Великой Отечественной войны, видными представителями науки, культуры и искусства. Регулярно проводятся тематические вечера, КВН, экскурсии по памятным местам, на Иркутскую и Братскую ГЭС. Все это оказывает огромное влияние на умы и сердца молодых воинов, порождает у них стремление еще лучше служить Родине.

ИВАТУ имени 50-летия ВЛКСМ всегда славилось хорошо организованной спортивно-массовой работой. Иркутяне гордятся мастерами спорта, выращенными в училище, многими победами на окружных и всеармейских соревнованиях. Но главное в спортивной работе — массовость. Она обеспечивает выпуск здоровых, физически закаленных офицеров-специалистов.

Воодушевленные решениями XXIV партийного съезда, курсанты училища настойчиво овладевают современной авиационной техникой, готовят себя к службе в строевых частях. И, как всегда, впереди соревнующихся идут коммунисты и комсомольцы — главная опора командиров в решении всех задач.

Полковник З. ТУЖИКОВ.

ПОИСК ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Стремясь достойно встретить съезд Коммунистической партии, механики, техники, начальники групп ТЭЧ стараются внести свой вклад в дальнейшее повышение боеготовности части. В любом деле они ищут и находят новые возможности, новые резервы. За истекший год рационализаторы ТЭЧ внедрили около пятидесяти предложений, что позволило ускорить регламентные работы, повысить их качество. Были изготовлены рабочие стенды и установки для проверки всех параметров. Приведу лишь один пример выполнения взятых в честь съезда обязательств.

Одно время у нас случались перерывы в снабжении электроэнергией. Вспоминается такая картина. Приборы, агрегаты и целые станции подключены на установках и рабочих стендах; идет проверка технологических параметров. И вдруг стенды обесточиваются или падает напряжение, стрелки вольтметров колеблются. Настроить аппаратуру в таких условиях не просто, и, естественно, ее параметры проверялись грубо. При установке на самолет, где напряжение стабильное, такая аппаратура показывала далеко не то, что требовалось.

Перерывы в энергоснабжении создавали нервозную обстановку.

Нельзя сказать, что специалисты группы электрооборудования раньше ничего не делали, чтобы наладить свое хозяйство. Для охлаждения регуляторов были установлены вентиляторы типа ДВ-2. Но проблема оказалась гораздо сложнее. Из-за больших токов в обмотках возбуждения угольные регуляторы все же нагревались и через два-три месяца выходили из строя. Угольные шайбы продолжали спекаться. Обнаружилась и недолговечность самих вентиляторов. Оказалось, что они для длительной работы непригодны. Необходимо было продолжить поиск, проявить сметку.

Долго искали выход офицеры-электрики Николай Щерба и Александр Литюк.

— А что, если использовать вентилятор самого преобразователя ПС35/28,5?— предложил Щерба офицерам Литюку и Жукову. Получив одобрение, рационализаторы взялись за дело. Они разработали схему установки угольных регуляторов напряжения РУГ-82 на преобразователь ПС35/28,5 к автономному вентилятору. Для охлаждения РУГ-82 использовали вентилятор самого преобразователя.

Угольные регуляторы установили напротив предохранительных сеток вентилятора преобразователя ПС35/28.5. На месте двух предохранительных сеток на преобразователе установили направляющие патрубки. Регуляторы вынесли на кронштейны. Сверху поставили сварной патрубок для направления воздушного потока от вентилятора на первый РУГ-82, а для направления воздушного потока на второй РУГ-82 установили козырек между регуляторами. Штепсельные разъемы смонтировали на кронштейне между регуляторами. Для установки ТС-9М использовали винт, крепящий дополнительные полюса.

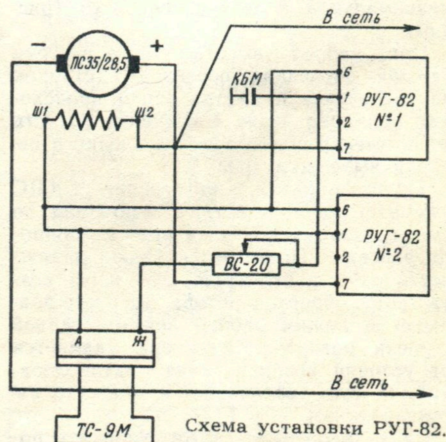


Схема установки РУГ-82.

Теперь преобразователь ПС35/28.5 в пределах токов нагрузки более 600 ампер работает нормально.

Я не буду перечислять все, что сделали новаторы ТЭЧ. Скажу коротко: сделано немало. А впереди новые задачи, новые творческие планы. Поиск продолжается.

Лейтенант М. КРИВОРОТ.

И ВСПОМНИЛ ВЕТЕРАН...

Случай свел меня с интересным человеком—генерал-лейтенантом авиации запаса Петром Петровичем Архангельским. Войну он встретил под Ленинградом, а закончил в небе Златой Праги, участвуя в освобождении из фашистской неволи чехов и словаков.

1418 фронтовых дней... Архангельский в ту пору, как и все летчики, измерял их количеством боевых вылетов. Сколько было их... и все трудные, связанные с риском! Около двадцати раз полковник, а затем генерал Архангельский получал благодарность от Верховного Главнокомандующего, восемью орденами удостоен за боевые подвиги. Запомнили гитлеровцы и дивизию, и корпус, которыми он командовал.

Бить фашистов отважный летчик начал задолго до Великой Отечественной войны. Первые бомбы он обрушил на них еще в Испании. Там смерть впервые глянула ему прямо в глаза десятками стволов корабельных зенитных орудий. Но он не отвел взгляда, «положил» на палубу фашистского крейсера четыре увесистые бомбы и заставил его прекратить огонь, который тот вел по одному из испанских городов...

Какой бой был самым памятным? Да ведь, как сказать... Петр Петрович пожал плечами. Пожалуй, многие остались в памяти.

Летели они однажды над Польшей, уверенно летели, потому что было их немало. Но еще больше навалилось с разных сторон вражеских истребителей. Считать не было времени. Приняли бой. На небе, казалось, не осталось живого клочка. И все-таки не удался замысел противника нарушить боевой порядок бомбардировщиков, ведомых Архангельским. Все дошли до цели. Метко поразили ее и невредимыми вернулись домой.

А когда случалось, что не досчитывались после боевых вылетов своих товарищей, писали на фюзеляжах: «Мстим за Андрюшина» или «...за Сергея Азарова». Взлетали девятками и целыми полками. Прорывались через огненные заслоны, отбивались от истребителей. Дрались и учились. Возвращаясь, разбирали результаты боев и думали, как наращивать силу ударов, сводя свои потери к минимуму. И рождалась новая тактика, новые приемы и методы борьбы.

Перед вылетами в каждую группу включали асов, в задачу которых входило только подавление зенитных средств. Придумали приспособление, позволившее заметно увеличить бомбовую нагрузку «пешек». Пулеметные гашетки вывели от летчика к штурману, и тот, сбросив бомбы, поливал противника еще и свинцовым огнем. Чтобы не было потерь на земле, техники так умело маскировали самолеты, что и в нескольких шагах их нельзя было обнаружить.

Запомнился случай, когда в сорок первом на аэродроме приземлился самолет с Маршалом Советского Союза Ворошиловым. Огляделся Климент Ефремович вокруг, ничего не увидел и с тревогой спросил Архангельского:

— Что, все самолеты потеряли?

— Нет, — ответил, — вы рядом с ними стоите.

Обнял К. Е. Ворошилов полковника, снял с руки свои часы...

Только однажды фашисты «нащупали» один дивизионный аэродром, но... ударили по голому месту: самолеты поднялись раньше, чем полетели вниз бомбы. Высокой боеготовностью отличались летчики, служившие под командованием Архангельского.

В биографии генерала много такого, о чем не скажешь без слова «впервые». В Испании, например, он впервые пикировал на самолете, совсем не приспособленном для такого маневра. Там же поразил всех ночной посадкой, совершенной при свете фар трех автомобилей. Нашел простое решение для переоборудования бомбовых люков. Усовершенствовал устройство для аварийного сброса фонаря кабины. В ходе парашютных прыжков применил мощные динамики, «забрасывавшие» голос руководителя прыжков на высоту до 400 метров... Буквально ни минуты не сидел генерал без дела. Это, пожалуй, главная черта его характера.

Недолго отдыхал Петр Петрович и после того, как ушел в запас. Быстро нашел применение своим силам. Его назначили в Минском аэропорту на должность начальника смены службы движения. В авиацию по примеру отца пришли сыновья.

Старший, Борис, поступил в Киевское высшее инженерно-авиационное училище. Прошло несколько лет, и он стал инженер-майором, коммунистом. Свои первые шаги в строевой части делал под руководством майора Мацко, бывшего подчиненного генерала Архангельского. А теперь и младший, Петр, учится в том же училище, которое кончал Борис. Уже на предпоследнем курсе. Отец часто интересуется, как идут дела у сына-курсанта.

Большой боевой путь прошел ветеран. И сейчас встречи с молодежью, его рассказы о славных делах фронтовиков рождают новую энергию, наполняют жизнь глубоким смыслом.

Подполковник В. НОЧЕВНЫЙ.

ПЕРЕДОВИКИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

В отличной ТЭЧ успешно выполнены взятые в честь съезда высокие обязательства. 73 процента специалистов стали первоклассными, а лучшим из лучших присвоена квалификация «мастер». Пример подчиненным подает начальник ТЭЧ коммунист Г. Пузырев, также ставший мастером.

...В ангаре идут регламентные работы на самолете-истребителе. Закончена технологическая операция на узле управления стабилизатором. На снимке: на первом плане — инженер-подполковник Г. Пузырев (слева) и капитан технической службы В. Гаевой проверяют качество выполнения этой операции, сзади — капитан технической службы В. Мирманов и старшина сверхсрочной службы Н. Николаев.

Фото В. КУНЯЕВА



ИЗ ИСТОРИИ СОВЕТСКОЙ АВИАЦИИ

СКОРОСТРЕЛЬНАЯ ПУШКА ШВАК

В годы первой пятилетки наша авиационная промышленность освоила производство новых самолетов и двигателей, что обеспечило дальнейшее развитие Военно-Воздушных Сил. Для новых боевых машин потребовалось более мощное вооружение. И советские конструкторы его создали.

В 1934 году на истребителе И-16 наряду с пулеметами ШКАС были установлены две крыльевые автоматические 20-мм пушки ШВАК (Шпитального, Владимирова, авиационная, крупнокалиберная). Самолет испытывал В. Чкалов. Боевые качества этих истребителей были проверены в небе Испании. В боях за Мадрид отважные летчики на истребителях И-16 сбили в первые же дни воздушных боев немало итальянских и немецких самолетов.

Пушка ШВАК имела темп стрельбы 820 выстрелов в минуту. К концу Великой Отечественной войны ее скорострельность благодаря специальной полировке деталей возросла до 1200 выстрелов в минуту. Начальная скорость снаряда 815 м/сек. С дистанции 600 метров бронебойный снаряд пробивал стальную плиту толщиной 20 мм. Это была первая в мире авиационная пушка, обладавшая столь высокими боевыми качествами. Она устанавливалась на многих наших самолетах. Было принято на вооружение четыре вида пушки: крыльевая КП-20, турельная ТП-20, мотор-пушка МП-20 для стрельбы через втулку редуктора двигателя и синхронная СП-20 для стрельбы через воздушный винт.

Наш корреспондент обратился к Герою Социалистического Труда профессору, доктору технических наук Борису Гавриловичу Шпитальному с просьбой рассказать о пушке ШВАК и о том, какие проблемы приходилось решать при вооружении ею новых самолетов, созданных советскими авиаконструкторами накануне и в ходе Великой Отечественной войны.

Вспоминается интересный эпизод. Осенью 1941 года в нашу страну начали поступать по ленд-лизу английские истребители «Харрикейн». Их вооружение состояло из 12 пулеметов Браунинга калибра 7,63 мм. В первых же воздушных боях обнаружилось, что пули «браунингов» плющились о броню и отскакивали от нее. «Мессершмитты», например, при встрече с «харрикейнами» попросту поворачивались к ним бронированной нижней частью фюзеляжа и не обращали на огонь никакого внимания.

Ставка Верховного Главнокомандования поручила нашему коллективу срочно заменить вооружение «харрикейнов» на две пушки ШВАК и два крупнокалиберных пулемета (калибра 12,7 мм). Задача оказалась нелегкой. Нужно было серьезно переделать конструкцию крыла в местах, где следовало установить пушки. Иначе большие вырезы ослабили бы крыло.

Мы сняли пулеметы, а освободившиеся полости расширили, убрав в каждой консоли крыла по нервюре. Пришлось срезать и часть несущей обшивки. Чтобы восстановить цельность конструкции и восполнить потерю ее силовых звеньев, мы заключили пушку в прочный замкнутый короб из стали. Боковые стенки этого короба взяли на себя функцию нервюры, а верхняя и нижняя — обшивки крыла. Короб крепили торцом к лонжерону крыла.

Испытания «харрикейна» с новым вооружением проводились на одном из подмосковных аэродромов, находившемся недалеко от фронта. Однажды самолет встретился с барражировавшим немецким истребителем. Фашист, увидев краснозвездный «харрикейн», сразу применил испытанную тактику — сделал боевой разворот и повернул свой «мессершмитт» желтым бронированным брюхом к нашему летчику. И тут заговорили пушки ШВАК. Все кончилось необычно быстро — «мессершмитт» развалился буквально на куски.

Этот эпизод с модернизацией вооружения «харрикейна» — наглядная иллюстрация к тому, насколько правильно у нас была выбрана система вооружения самолетов. Ставка на крупнокалиберные пушки со значительным темпом стрельбы себя оправдала. Увеличение калибра авиационного оружия вызывалось повышением общей живучести воздушных целей и улучшением их бронирования. За счет увеличения калибра оружия возросла мощность артиллерийского огня самолетов.

Несколько слов о принципе работы пушки ШВАК. Как и у пулемета ШКАС, для автоматической работы пушки используется энергия пороховых газов, отводимых через специальное отверстие в стволе. Они действуют на поршень и заставляют его вместе со стержнем штока, штоком и ползуном двигаться назад. В результате отпирается и отводится затвор, экстрактируется гильза, взводится ударник, отражается гильза, подается очередной патрон к приемному окну, сжимается возвратная пружина и производятся все остальные операции.

Вооружение немецких самолетов было слабее нашего (особенно в начале войны). Так, например, на истребителях устанавливались либо синхронные пулеметы, либо маломощная 20-мм пушка «Эрликон». Начальная скорость эрликоновского снаряда на 200 м/сек меньше, чем у ШВАК (при том же весе снаряда), а скорострельность пушки ниже на 280 выстрелов в минуту.

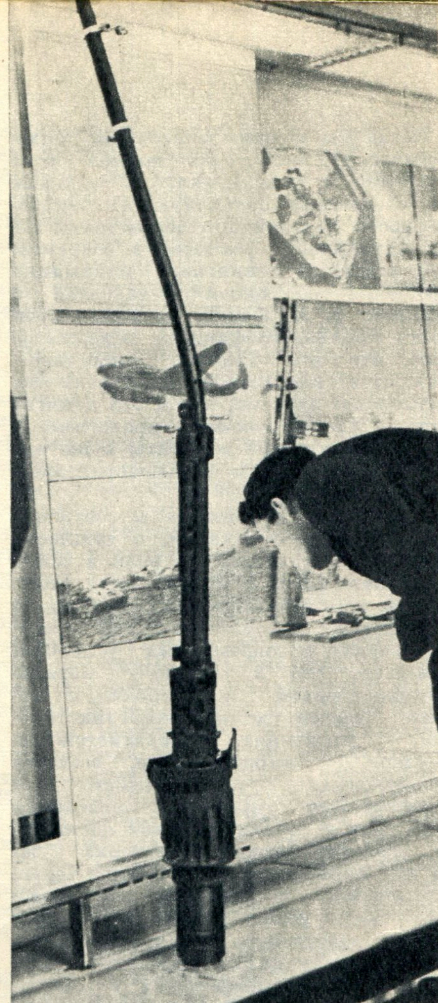
Теперь о проблемах, которые нам приходилось решать при вооружении пушкой ШВАК новых боевых самолетов, созданных советскими авиаконструкторами.

Как известно, новые скоростные истребители имели тонкие крылья, мало приспособленные для размещения в них пушек. Напрашивалось наиболее простое решение — «подвесить» пушки под крылом. Но авиаконструкторы с неохотой шли на такой вариант, так как получавшиеся «наросты» снижали скорость самолета. Так, например, увеличение миделя истребителя Як-1 всего лишь на десятую долю квадратного метра было равносильно снижению мощности двигателя на 40—45 л. с. Это весомая потеря. Генеральный конструктор А. С. Яковлев принял следующее решение: использовать для установки пушки свободный объем между блоками цилиндров V-образного двигателя жидкостного охлаждения М-105. Ствол МП-20 вывели наружу через втулки редуктора, связывающего коленчатый вал двигателя с валом воздушного винта. Правда, появились дополнительные трудности. Потребовалось так рассредоточить силу отдачи при выстреле, чтобы картер двигателя выдерживал дополнительную нагрузку. Совместно с двигателистами мы сконструировали единый агрегат — мотор-пушку, где каждый из элементов был спроектирован с учетом совместной работы оружия и двигателя. Так получилась наиболее совершенная схема вооружения «семейства «яков» (от Як-1 до Як-9).

Должен сказать, что Александр Сергеевич Яковлев принадлежит к числу творцов авиационной техники, обладающих удивительным конструкторским чутьем. Его «яки» были лучшими истребителями периода Великой Отечественной войны. Компоновочная схема этого истребителя была безупречной.

Вскоре нам пришлось решать вопрос об артиллерийском вооружении самоле-





та Ла-5 с двигателем воздушного охлаждения. Стрелять через втулку воздушного винта невозможно — такова особенность «звезды». В отличие от М-105 у АШ-82 совпадают оси вращения воздушного винта и коленчатого вала. Под руководством главного инженера завода К. Бортновского были исследованы различные варианты установки пушек. Эта работа позволила сделать вывод о том, что пушки следует монтировать в фюзеляже самолета, сделав их синхронными. Установку синхронизирующего механизма спуска в головной части короба пушки теоретически обосновал А. Ротенберг. Но тут мы столкнулись с одной трудностью. Синхронизатор двигателя имел трехкулачковую шайбу. При такой системе пушка не успевала стрелять через все промежутки между тремя лопастями. Например, при скорости вращения винта 1500 об/мин ее скорострельность должна бы быть 1500 · 3 = = 4500 выстрелов в минуту, а не 1200, как у ШВАК. Два кулачка в этом случае подавали сигналы в тот момент, когда пушка еще не была подготовлена к следующему выстрелу. Пришлось заменить трехкулачковую шайбу на однокулачковую, и тогда синхронизирующий механизм стал работать более спокойно.

● Герой Социалистического Труда Б. Шпитальный и дважды Герой Советского Союза А. Ворожейкин осматривают сбитые фашистские самолеты.

● Эта пушка ШВАК была установлена на самолете Ла-5 Героя Советского Союза летчика-истребителя Александра Константиновича Горовца. 6 июля 1943 г. отважный летчик атаковал группу вражеских бомбардировщиков в тот момент, когда она разворачивалась для захода на цель. Метким огнем из скорострельных пушек Горовец уничтожил в этом бою девять бомбардировщиков врага, пока не был сбит сам. Фашистским самолетам не удалось прорваться к цели. Подвиг гвардии старшего лейтенанта Горовца — яркое свидетельство высокого боевого мастерства и пример самоотверженности советского летчика при выполнении воинского долга перед Родиной.

Сначала синхронные пушки прошли испытания на самолете И-16. ЦАГИ дал положительный отзыв. Но некоторые специалисты высказали опасение, что при отказе синхронизации разорвавшийся снаряд перебьет винт самолета. Было принято решение провести следующее ответственное испытание в воздухе: летчик пробьет снарядами лопасти винта, а затем, выполнив положенные фигуры высшего пилотажа, совершит посадку и снова повторит полет.

По просьбе летчика Е. Уляхина синхронные пушки установили на истребителе И-153 «Чайка». После короткого разбега самолет быстро набрал высоту, летчик выполнил намеченную программу и благополучно сел. Повторный полет с пробитым винтом также прошел успешно. Теперь уже никто не сомневался в том, что синхронные пушки безопасны для летчика и самолета.

Вскоре их установили на самолетах Ла-5ФН. Их секундный залп достигал 1,76 кг. Эти истребители в большом количестве были применены летом 1943 года в боях на Курской дуге. Здесь начал свой славный путь известный летчик-истребитель трижды Герой Советского Союза И. Н. Кожедуб. Прославленный летчик поддерживал с нами самый тесный контакт. Вместе с ним мы обсуждали различные варианты вооружения.

В 1944 году на фронт начали поступать самолеты Ла-7 с тремя синхронными пушками ШВАК. Их секундный залп достигал 3,36 кг (почти в два раза больше, чем на самолете Ла-5ФН).

Так коллектив решал сложные инженерные и технические задачи в годы войны.

АНТЕННЫ БУДУЩЕГО

Сохранятся ли зеркальные антенны в будущем? Зарубежные специалисты отвечают на этот вопрос отрицательно. Современные вращающиеся самолетные радиолокационные антенны размещаются в носовой части самолета и защищены радиопрозрачными обтекателями. В чем их недостатки? Антенна такого типа создает всего лишь один луч, который сравнительно медленно перемещается в пространстве и позволяет следить только за одной целью.

Специалисты считают, что нужны неподвижные антенны, использующие поверхность фюзеляжа и крылья самолета. Они позволят обнаруживать и одновременно сопровождать несколько самолетов, вести радиолокационное наблюдение за земной поверхностью, следить за рельефом местности, предупреждать столкновения, опознавать самолеты и осуществлять полет по наземным маякам. Антенна будет менять форму луча, быстро перебрасывать его с одного направления на другое, компенсировать крен и тангаж самолета при маневрировании.

Требованиям многофункциональности удовлетворяют фазируемые антенны-решетки с электронным управлением их параметрами. Такая решетка состоит из нескольких сотен элементарных диполей, расположенных в заданном порядке в одной плоскости и питаемых с определенным фазовым соотношением от отдельных маломощных передатчиков. Диаграмма направленности станции формируется в результате сложения диаграмм направленности всех элементарных диполей. В станции нет мощных генераторных приборов, и она дает возможность быстро менять положение диаграммы направленности в пространстве изменением фазового соотношения напряжений, питающих элементарные диполи.

ОБСУЖДАЕМ ВОПРОСЫ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ

ВОЛЕВЫЕ КАЧЕСТВА АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА

Когда мы говорим о морально-психологической подготовке воинов, о ее значении и содержании, то исходим из объективно существующей закономерности дальнейшего возрастания роли морального фактора в современной войне, из ленинского понимания проблемы соотношения человека и техники. В. И. Ленин, вскрывая сущность морального фактора, исходил из того, что это глубоко социальное, классовое, конкретное общественно-политическое явление, что в это понятие входят идеологические, нравственные и психологические элементы в их тесной взаимосвязи и взаимообусловленности.

Ленинские положения о соотношении человека и техники, о сущности морального фактора, его роли в войне дают нам ключ к правильному пониманию сути морально-психологической подготовки, определению путей ее осуществления в современных условиях. Известно, что в процессе морально-политической подготовки у воинов формируются коммунистические убеждения, марксистско-ленинское мировоззрение, высокая политическая сознательность и нравственные принципы поведения в мирных условиях и боевой обстановке. Психологическая подготовка нужна для формирования у воинов таких психических качеств, которые позволят ему успешно решать боевые задачи, действовать в напряженных и опасных ситуациях современной войны в полном соответствии с коммунистическими убеждениями и нравственными принципами поведения. Иногда психологическую подготовку отождествляют со всем процессом боевой и политической учебы, не выделяя ее специфики, или сводят ее исключительно к волевой закалке, что ведет к ограничению целей, которые перед ней стоят.

В этой статье мы рассмотрим лишь некоторые стороны морально-психологической подготовки инженерно-технического состава авиационных частей и подразделений и методов его изучения.

Какие же основные требования предъявляются к этой категории специалистов? Практика показывает, что для подготовки современной авиационной техники специалистам необходимы большая физическая выносливость, выдержка, эмоциональная устойчивость, отличное знание особенностей эксплуатации боевых машин, умение в сжатые сроки и с высоким качеством выполнить определенный комплекс операций.

Во время летно-тактических учений командир имеет возможность убедиться, насколько хорошо его подчиненные действуют в условиях, максимально приближенных к боевым. Здесь порою проявляются такие качества специалистов, которые не всегда удается выявить сразу.

Например, техник-лейтенант В. Королев обычно исключительно тщательно выполнял все операции при подготовке самолета к вылету, был всегда выдержан в обращении с людьми. Во время учений ему пришлось несколько дней работать на другом аэродроме. Условия были трудными: стояла сильная жара, люди недосыпали в течение нескольких суток. В один из этих дней инженер эскадрильи, осматривая самолет, обслуживаемый Королевым, сделал ему справедливое замечание. Тот вспылил. А при предполетном осмотре допустил еще одну ошибку, которую заметил инженер. Безусловно, в действиях техника не было никакого умысла, но если бы Королев обладал большей эмоциональной устойчивостью и физической выносливостью, то в непривычных условиях действовал бы значительно четче.

Мог ли инженер предвидеть, что у Королева в этих условиях произойдет своего рода психологический срыв? Видимо, нет, поскольку техник прибыл в эскадрилью сравнительно недавно и инженер еще недостаточно глубоко изучил его качества, не знал точно, как он будет действовать в новых условиях. Хорошо известно: чтобы научиться плавать, надо окунуться в воду. Так и в данном случае, чтобы убедиться, как тот или иной специалист будет работать в сложных условиях, его необходимо поставить в такие условия.

Поэтому в период ЛТУ, при выполнении сложных заданий наблюдения инженеров, техников за действиями своих подчиненных особенно ценны, так как позволяют делать конкретные выводы об их профессиональной и морально-психологической подготовленности.

Подобных примеров можно привести немало. Хорошо, если ошибка, допущенная специалистом при подготовке самолета к вылету, своевременно замечена. А ведь при интенсивных полетах инженер не всегда имеет возможность проверить, насколько пунктуально техники и механики выполнили все операции. И здесь надежность работы боевой техники во многом зависит от чувства личной ответственности всех специалистов ИАС, тыла, от уровня их морально-психологической подготовки.

Разумеется, воспитать в человеке комплекс тех качеств, которые ему необходимы для успешного выполнения своих функциональных обязанностей, — дело нелегкое.

К сожалению, иногда считают, что если военнослужащий хорошо освоил свою специальность и в повседневной работе не делает ошибок, то он в достаточной степени подготовлен и справится со своими обязанностями в любой обстановке. Практика показывает, что это далеко не так.

Инженер В. Халипов одно время не придавал серьезного значения изучению морально-психологических качеств специалистов, не анализировал причин их ошибок в работе, нарушений воинской дисциплины. В эскадрилье обычно ограничивались короткой беседой или наложением взыскания.

И вот в подразделение прибыл рядовой Г. Кириленко. У него была безупречная характеристика. Он имел среднее образование, хорошо успевал на политзанятиях. Однако при подготовке самолета к полетам часто небрежно выполнял операции, за что получал замечания от техника. С механиком беседовали командиры, политработники, но, увы, это не давало результатов. Однажды по его вине не устранили в срок серьезную неисправность. Когда детально разобрались в причинах ошибок Кириленко, то установили, что по своим психологическим качествам он не может стать полноценным механиком.

Этот вывод был сделан на основании анализа всех ошибок, допущенных механиком за время его службы в эскадрилье, подробных бесед с инженерами и техниками, наблюдений за его работой при подготовке самолета к полетам.

Опыт, накопленный в частях и подразделениях, говорит о том, что инженерам, начальникам групп, техникам

звеньев целесообразно обобщать результаты изучения качеств своих подчиненных в психологических характеристиках.

При их составлении выясняются особенности психических процессов каждого специалиста (ощущений, восприятий, внимания, представлений, памяти, воображения, мышления, речи, чувств и воли), а также психических свойств личности (направленность, темперамент, характер и способности к определенному виду деятельности). Важно также знать социально-психологические качества воинского коллектива — характер взаимоотношений между военнослужащими (степень соответствия уставным требованиям, взаимопонимание, слаженность и сработанность), направленность коллективного мнения, настроения, запросы, интересы, привычки.

Так, степень владения чувствами можно определить в результате следующих наблюдений: легко или с трудом удается человеку подавить вспышки гнева сознательным усилием; может ли он оставаться внешне спокойным при возбуждении, волнении, гневе; сопровождаются ли его переживания усиленной жестикуляцией, изменением тембра голоса; какова степень переживаний во время спортивных соревнований и игр; в какой степени он владеет собой в сложных и опасных ситуациях.

Волевые качества специалиста можно определить, если знать, насколько он целеустремлен; каков характер целей, которые воин ставит перед собой; насколько уверен в преодолении трудностей, стоящих на пути к поставленной цели; доводит ли начатое дело до конца или энергично принимается за дело, а затем быстро охладевает; решителен ли при возникновении сложных ситуаций в работе, спорте, в быту; что характерно при принятии решений — продуманность их или необоснованность; дисциплинирован ли в различных видах деятельности; характерно ли проявление мужества, смелости, стойкости.

Аналогично оцениваются особенности и других психических процессов, состояний и свойств личности. Немаловажное значение имеет своевременное и правильное оформление результатов психологического изучения. Текущие наблюдения, как правило, записываются в произвольной форме в рабочих тетрадях и дневниках командиров, а затем фиксируются в психологических характеристиках.

В некоторых частях для регистрации результатов изучения воинов применяют специальные карточки. В них имеется четыре раздела. В первый заносятся сведения о деятельности военнослужащего до призыва в армию, его квалификации, отношении к специальности. Во втором разделе фиксируются такие психологические особенности, как мышление, внимание, память и т. д. В третьем делаются записи об эмоционально-волевой сфере: какова устойчивость настроения, как специалист относится к различным трудностям, степень эмоциональной возбудимости и т. д.

Практика показывает, что при изучении психологических особенностей техников, механиков в первую очередь обращают внимание на такие качества, как умение продолжительное время сосредоточивать внимание на той или иной операции, невзирая на неблагоприятные внешние факторы, на характер памяти специалиста, на его отношение к различным трудностям, к повседневной работе и т. д. Эти наблюдения дают возможность командиру сделать вывод, насколько авиационный специалист обладает именно тем комплексом качеств, без которых он не сможет своевременно и с высоким качеством готовить самолеты к полетам.

Несомненно, точность наблюдений и полнота записей, проводимых командиром, помогают ему найти более действенные методы для формирования у подчиненных необходимых качеств.

Разумеется, психологическая характеристика складывается отнюдь не сразу, а лишь после всестороннего изучения специалиста в процессе службы, трудовой деятельности. Притом каждое психологическое качество личности изучается и фиксируется со следующих точек зрения: уровень развития и особенности проявления в данное время; изменения по сравнению с прошлым; тенденции к дальнейшему развитию; устойчивость в неблагоприятных условиях и аварийных ситуациях; компенсация определенных недостатков другими качествами.

В практике встречаются еще случаи, когда составленная характеристика не анализируется с самими военнослужащими, изучение ее не завершается определенными педагогическими выводами. А ведь именно они указывают командиру, всем членам воинского коллектива и самому специалисту, на которого составляется характеристика, основные пути и средства дальнейшей работы по формированию, развитию и совершенствованию его положительных качеств и усилению воспитательных функций коллектива.

Разумеется, чтобы сделать конкретные выводы для дальнейшей работы с подчиненными, командиру необходимы глубокие знания педагогики и психологии, умение в процессе бесед, наблюдений не только собирать нужные сведения, но правильно их анализировать. Здесь шаблон исключается, так как индивидуальные особенности людей подсказывают командиру такие методы работы, которые в данном случае дадут наибольший эффект.

Немалый опыт по морально-психологической подготовке личного состава накоплен в части, где заместителем командира подполковник В. Миронов. На методических советах здесь регулярно обсуждаются вопросы, связанные с этим видом подготовки, обобщается опыт лучших командиров кораблей, эскадрилий, инженеров. Выработанные рекомендации широко используются в повседневной работе.

В группе регламентных работ, которой руководит капитан технической службы Н. Щерба, морально-психологические качества специалиста изучаются с первого дня его прихода в коллектив. В зависимости от уровня подготовки механиков, их индивидуальных особенностей им даются конкретные задания различной сложности. Начальник группы, старшие механики следят не только за тем, как специалисты работают, но и как они распределяют внимание в ходе выполнения операций, насколько быстро находят выход при возникновении трудностей и т. д.

Эти наблюдения затем обобщаются и дают возможность начальнику группы подбирать для механиков задания в такой последовательности, чтобы формировать у них не только определенные навыки в работе, но и высокие морально-психологические качества. Когда специалисты группы участвовали в летно-тактическом учении, где работать приходилось в очень сложных условиях, они успешно выдержали экзамен.

Подполковник В. ЮСОВ,
кандидат психологических наук;
подполковник С. СОКОЛОВ.



УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ АЭРОДРОМОВ

Так называется книга*, недавно выпущенная издательством «Транспорт». Ее авторы — доктора технических наук, профессора Г. И. Глушков и Б. С. Раев-Богословский. Книга содержит общие требования к аэродромам, сведения об их элементах, о способах и средствах эксплуатационного содержания и ремонта летного поля и основных аэродромных сооружений. Особое внимание уделено грунтовым летным полосам.

Прочность грунтовых ВПП, как известно, изменяется в течение года под влиянием атмосферных условий. Поэтому необходимо знать, достаточна ли прочность ВПП для взлетов и посадок конкретного самолета. Авторы дают расчетную формулу для двух случаев, исходя из условий: возможности трогания самолета с места на старт при помощи тяги своих двигателей; ограничения деформаций поверхности летной полосы предельно допустимой глубиной колеи после первого прохода самолета.

Офицер тыла найдет в книге сведения о характерных деформациях и разрушениях грунтовой ВПП, способах контроля за ее состоянием, эксплуатационного содержания и ремонта. Уход за дерновым покровом летного поля включает уплотнение грунта, прочесывание дернового покрова, скашивание и подкормку трав минеральными удобрениями, искусственный водополив трав и т. д. Для содержания и ремонта грунтовых ВПП используются землеройные, планировочные, грунтоуплотняющие и другие машины. Необходимые сведения об этих машинах сообщаются в книге.

* Г. И. Глушков, Б. С. Раев-Богословский. Устройство и содержание аэродромов. Москва, издательство «Транспорт», 1970 г., 319 стр., цена 87 коп.

ОРБИТАЛЬНЫЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ

Академик Б. ПЕТРОВ

Впервые из корабля в открытое космическое пространство вышел советский космонавт А. А. Леонов. Это было 18 марта 1965 г. Он удалился от корабля, пилотируемого П. И. Беляевым, на расстояние около 5 м и возвратился в кабину, выполнив ряд операций в открытом космосе и проведя в нем около 20 мин.

Корабль был оборудован шлюзовой камерой, позволявшей выходить из кабины корабля без ее разгерметизации, а для работы вне корабля были созданы специальные скафандры и средства жизнеобеспечения.

В последующих полетах американские и советские космонавты многократно выходили в открытое космическое пространство.

Стыковка космических аппаратов на орбите. Вывод на орбиту космических станций или сверхтяжелых космических кораблей в собранном виде связан с большими трудностями. Для этого необходимы гигантские ракеты-носители с огромным начальным весом. Действительно, чтобы вывести 1 кг полезного груза на орбиту искусственного спутника Земли при помощи ракеты с двигателями, работающими на химическом топливе, требуется около 30—50 кг начального веса ракеты-носителя. Даже для выведения на орбиту корабля с одним-двумя космонавтами на борту нужны ракеты с начальным весом в сотни тонн. Поэтому одной из основных задач ракетно-космической техники является сборка космических станций на орбите. Каждый блок такой станции может доставляться на орбиту отдельной ракетой-носителем. Для решения этой задачи должны быть отработаны методы и системы взаимного поиска двух кораблей, выведенных на близкие орбиты, маневрирования, сближения, причаливания, стыковки, расстыковки и прочие, причем как при полной автоматизации, так и с участием космонавта.

В Советском Союзе проводится планомерная, поэтапная отработка таких методов и систем. Выведение космических кораблей на близкие орбиты осуществлялось уже при выполнении групповых полетов кораблями «Восток-3» и «Восток-4», «Восток-5» и «Восток-6», а также при полетах кораблей типа «Союз».

Автоматическая стыковка (а затем расстыковка) беспилотных космических аппаратов была впервые осуществлена 30 октября 1967 г. во время орбитального полета советских искусственных спутников «Космос-186» и «Космос-188». При этом один космический аппарат являлся «активным», другой — «пассивным». Первый аппарат выполнял такие сложные функции, как поиск второго в пространстве, обнаружение, подход к нему, сближение и причаливание; «пассивный» — более простые: он ориентировался определенным образом в пространстве и служил маяком для активного аппарата. Система ориентации и автоматического управления движением активного аппарата включает двигательную установку многократного действия, обеспечивающую коррекцию орбиты и процесс сближения. Для ориентации и стабилизации, а также для тонкого регулирования процесса причаливания во время стыковки на обоих космических аппаратах установлены системы реактивных двигателей малой тяги. Стыковочные узлы обеспечивают стягивание и надежный захват элементов конструкции космических аппаратов.

16 января 1969 года была осуществлена стыковка советских космических кораблей «Союз-4» (его пилотировал В. А. Шаталов) и «Союз-5» (с экипажем в составе Б. В. Волынова, А. С. Елисеева и Е. В. Хрунова). Поиск и сближение кораблей до расстояния в 100 м выполнялись автоматически. Космонавты лишь наблюдали за работой бортовых систем. Затем В. А. Шаталов, корабль которого был «активным», взял управление на себя и четко провел все операции по дальнейшему сближению, причаливанию и стыковке. Впервые на орбите была собрана экспериментальная космическая станция с экипажем из четырех человек на борту. Эта станция имела четыре специальных помещения — две кабины экипажа и два орбитальных отсека для отдыха и работы космонавтов. Орбитальные отсеки использовались и как шлюзовые камеры для выхода космонавтов в открытый космос.

Во время этого полета был осуществлен и первый групповой выход космонавтов в открытое космическое пространство. Е. В. Хрунов, а за ним А. С. Елисеев вышли из орбитального отсека, провели в космосе научно-технические эксперименты и перешли в другой орбитальный отсек, где их встретил В. А. Шаталов. После экспериментов, связанных с управлением орбитальной станцией, была произведена расстыковка космических кораблей, и они продолжали далее групповой полет, выполняя намеченную программу. Космонавты, совершившие на орбите первую пересадку в другой космический корабль, спустились на Землю вместе с В. А. Шаталовым, а корабль «Союз-5» посадил Б. В. Волынов.

Первая экспериментальная орбитальная станция и комплекс научно-технических экспериментов, проведенных ее экипажем, — важный шаг на пути построения длительно действующих крупных орбитальных станций.

Отработка взаимодействия комплекса управления несколькими космическими аппаратами. Для создания орбитальных станций требуется отработка не только процессов сборки станций на орбите, но и систем обслуживания станций, взаимодействия их с транспортными космическими кораблями, систем передачи информации, а также действий наземных комплексов управления полетом. Большое значение в связи с этим имеют результаты группового полета трех космических кораблей — «Союз-6», «Союз-7» и «Союз-8», совершенного в октябре 1969 года.

Одной из важнейших задач этого группового полета была отработка процессов управления полетом нескольких кораблей и их взаимодействия с наземным комплексом. По существу, была создана и функционировала большая система, состоящая из трех пилотируемых космических кораблей, наземного командно-измерительного комплекса, научно-исследовательских судов, расположенных в различных пунктах Мирового океана, и спутников связи «Молния-1». В этой системе пилоты взаимодействовали с группами управления полетом и сложными комплексами автоматических средств управления, передачи и обработки информации. Большая роль отводилась процессам ручного управления и ориентации с использованием данных навигационных измерений. Осуществлялось и полуавтоматическое управление. Во время полета было проведено более 30 маневров, связанных с изменением орбиты. Они выполнялись как по указаниям с Земли, так и автономно. При взаимных маневрах с высокой точностью определялись параметры орбит и рассчитывались величины и направления корректирующих импульсов, обеспечивавших оптимальные траектории сближения космических кораблей.

С помощью спутника связи «Молния-1» была проверена устойчивость и надежность связи между центром управления полетом и космическими кораблями, находящимися вне зоны радиовидимости наземных пунктов Советского Союза, а также показана возможность использования бортовой аппаратуры одного из

Продолжение. Начало см. в № 4 за этот год.

СТАНЦИИ ИЗ КОСМОСА

кораблей как ретранслятора для передачи сигналов связи на другие корабли, находящиеся за пределами радиовидимости.

Во время группового полета был выполнен и ряд научно-технических экспериментов. Среди них следует отметить опыты по сварке в космосе. Впервые была испытана в условиях космического пространства аппаратура для сварки и получены данные, необходимые для дальнейшего совершенствования этих операций в условиях глубокого вакуума и невесомости. Применение сварки в космосе имеет большие перспективы для проведения монтажных работ, связанных со сборкой орбитальных станций, ремонтом и подготовкой космических кораблей для полетов к другим планетам.

Новым достижением был 18-суточный полет космического корабля «Союз-9», пилотируемого космонавтами А. Г. Николаевым и В. И. Севастьяновым. Во время этого полета проводилось изучение Земли из космоса, околоземного пространства, а также научно-технические и медико-биологические эксперименты, направленные на исследование влияния длительного космического полета на организм и работоспособность человека. После полета было проведено исследование процесса реадаптации человека, возвратившегося на Землю после длительного пребывания в условиях невесомости.

Долговременные орбитальные космические станции, несомненно, будут многоцелевыми космическими аппаратами, однако это не исключает и их определенной специализации. Станции, предназначенные для изучения ресурсов Земли, исследований атмосферы, должны выводиться на относительно низкие орбиты, при которых будет обеспечиваться наибольшая эффективность проводимых работ. Станции астрономического и радиоастрономического назначения, наоборот, целесообразно строить на орбитах, высота которых измеряется десятками и даже сотнями тысяч километров. Большой интерес представят также лунные орбитальные станции, вращающиеся по селеноцентрической орбите. С их помощью можно будет вести исследования Луны, окололунного пространства и астрофизические наблюдения, а также совершать периодические посадки на лунную поверхность экспедиций на специальных экспедиционных космических кораблях, пристыкованных к орбитальной станции.

Какие же пути известны в создании таких станций? Прежде всего на околоземную орбиту будут выводиться малые станции относительно узкого назначения с экипажем от трех до двенадцати человек и сроком существования от одного месяца до года и несколько больше. При создании таких станций будет использоваться опыт построения космических кораблей и их систем, проверенных в орбитальных полетах и полетах к Луне.

В качестве основных блоков этих станций будут применяться хорошо отработанные и испытанные отсеки космических кораблей и отдельные ступени ракет-носителей. Это, конечно, не исключает разработки конструкций, предназначенных специально для орбитальных станций. Станции смогут выводиться на орбиту в собранном состоянии или частями (с одной-двумя стыковками) мощными ракетами-носителями. Доставка и замена экипажей станций возможны с помощью транспортных космических кораблей. Станция и корабль должны быть оборудованы стыковочными узлами и системами.

Одна из основных задач таких станций — медико-биологические эксперименты, на основе которых должны быть выработаны требования к конструкции и важнейшим характеристикам крупных долговременно действующих орбитальных станций.

Следующий этап, очевидно, создание собираемых по частям на околоземной орбите станций блочной конструкции с длительным сроком существования (до десяти лет), в экипажи которых будут входить 12—20 человек.

И наконец, уже сейчас можно говорить о целесообразности разработки проектов сверхкрупных многоцелевых орбитальных станций-баз, рассчитанных на экипаж в 50—70 человек с дальнейшим увеличением его до 100—120 человек.

Наряду с этим представляет большой интерес создание специализированных беспилотных научных орбитальных станций, на которые периодически будут посылаться люди для юстировки, настройки и проверки состояния научного оборудования, а также замены магнитных и фотопленок, содержащих зарегистрированную научную информацию.

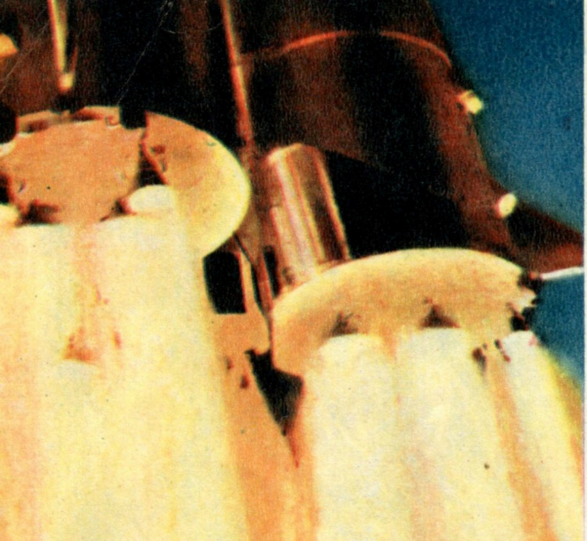
В публикациях уже можно найти много проектных разработок различных типов орбитальных станций, рассчитанных на экипаж от 6 до 50—100 человек. Так, имеется сообщение о разработанном американской фирмой «Мак-Доннелл Дуглас» предварительном проекте базы-станции на 50 человек, весом 450 т, с полезным объемом 2700 $м^3$ и длиной центрального блока 114 м. Для создания искусственной тяжести до 1 g предусматривается вращение станции со скоростью 3,5 оборота в минуту относительно продольной оси центрального блока. Энергопитание предполагается от ядерно-реакторной энергетической установки. Другая американская фирма — «Груммен аэроспейс» спроектировала базу-станцию на 50—100 человек, которая имеет центральный блок и три периферийных, диаметром по 10 м. Станция вращается относительно продольной оси, и в периферийных блоках создается искусственная сила тяжести требуемой величины.

Один из центральных вопросов построения крупной орбитальной станции — выбор ее оптимальной формы и способа сборки на орбите. Наиболее приемлемо сооружение станции из нескольких типовых блоков. При этом станция, на которой предусматривается создание искусственной силы тяжести путем вращения, может быть торообразная, гантелеобразная, в виде ступицы с лопастями или колеса, звезды и т. п. Весьма существенно обеспечить герметичность отдельных отсеков станции, чтобы повысить надежность и безопасность, а также решить вопрос удобства обслуживания и транспорта внутри станции.

Очень важная задача — создание транспортных кораблей, которые будут доставлять на станции людей для замены экипажей, грузы, служить средством сообщения между различными станциями и помогать в аварийных ситуациях.

Представляет интерес разработка специальной кабины-мастерской для внешнего осмотра поверхности орбитальной станции и ее наружного оборудования, предназначенного для ремонта и смены деталей конструкции. Необходимо, чтобы такая кабина-мастерская имела высокую степень автоматизации и была осна-

(Окончание см. на стр. 37).



РАЗВЕДЧИК РЕАКТИВНОГО ПЛАМЕНИ

Трижды Герой Социалистического Труда Кирилл Иванович Щелкин как ученый поначалу специализировался в области горения и детонации.

В первые дни Великой Отечественной войны добровольцем пошел на фронт, отважно сражался в составе 7-й гвардейской дивизии при защите Москвы.

В 1942 году по распоряжению заместителя Наркома обороны К. И. Щелкин был отозван с фронта. Он получил задание исследовать процесс горения в воздушно-реактивных двигателях, на которые уже тогда в перспективе ориентировалась авиация. Здесь он выступил в роли разведчика реактивного пламени, о чем рассказывается ниже.

В 1947 году К. И. Щелкин был призван И. В. Курчатовым на атомный фронт. «Правда» 12 ноября 1968 года отмечала, что Кирилл Иванович стал одним из пионеров и руководителей создания советской атомной техники. Его выдающиеся труды удостоены Ленинской и Государственных премий.

В мае этого года ему исполнилось бы шестьдесят. Роковым для него стал 1968-й — 8 ноября К. И. Щелкин скончался от паралича сердца.

НАУКА НА СЛУЖБЕ РОДИНЫ

Кирилл Иванович, совершив немалый путь по железной дороге, появился в Институте химической физики Академии наук в фронтовом обмундировании. В лаборатории его встретили тепло, помогли на первых порах: кто дал гражданскую одежду, белье, кто самое необходимое из посуды. Поселился Кирилл Иванович в общежитии, и там по вечерам собирались товарищи послушать его фронтовые рассказы.

Дни были горячие. Задание по реактивным двигателям требовалось выполнить в жесткий срок. Конструкторы самолетов уже заглядывали в будущее. Им было ясно, что только реактивная техника обеспечит большие скорости полета. Реактивные двигатели до этого эпизодически появлялись на летательных аппаратах. В 1940 году совершил первый полет ракетоплан РП-1-318 конструкции С. П. Королева. 15 мая 1942 года летчик Г. Я. Бахчиванджи испытал в полете самолет с жидкостным реактивным двигателем. Самолет носил марку БИ-1, его конструктором был В. Ф. Болховитинов.

Теперь наука должна была, образно говоря, подготовить полосу для разгона и взлета самолета с воздушно-реактивным двигателем (ВРД). Сердце реактивного двигателя — камера сгорания. От ее устройства, от организации в ней рабочего процесса зависят надежность и эффективность силовой установки. Исследование горения должно было содействовать пониманию процессов, протекающих в камерах сгорания, и отысканию возможностей их совершенствования.

Теорию реактивного двигателя, как известно, разработал советский ученый академик Б. С. Стечкин. В 1929 году он опубликовал серию статей по теории воздушно-реактивного двигателя в «Вестнике Воздушного Флота». В этих статьях были высказаны отправные положения и о горении в ВРД.

В тридцатые годы советские специалисты во главе с академиком Н. Н. Семеновым создавали отечественную школу горения. Представитель этой школы К. И. Щелкин стал основоположником газодинамики горения. При исследовании процессов в камере реактивного двигателя Кирилл Иванович окончательно сформировал свою модель турбулентного горения и получил выдающиеся результаты.

Реактивным пламенем мы назвали пламя в камере сгорания. Действительно, от него берет исток реактивная сила. К тому времени, когда К. И. Щелкин занялся вопросами горения в реактивных двигателях, авиаконструкторов особенно интересовали ВРД, использующие в качестве окислителя воздух из атмосферы.

Сохранился пожелтевший от времени отчет об исследованиях. На обложке обозначено: «Институт химической физики Академии наук СССР, лаборатория горения № 1, 1943 г.».

Ниже напечатано: «К. И. Щелкин. 1. Горение в прямоточном ВРД с предварительно карбюрированным топливом.

2. К расчету одноклапанного пульсирующего ВРД».

Знакомство с этими трудами начнем со второго, поскольку он выполнен раньше. В конце расчета точно указана дата: 1942 год — год возвращения Щелкина с фронта.

Кирилл Иванович предложил тогда свою методику расчета одноклапанного пульсирующего двигателя. Одноклапанный ВРД отличается от двухклапанного тем, что истечение части продуктов горения может происходить во время процесса сгорания. Отсюда К. И. Щелкин сразу же сделал посылку для обоснования расчета: «Давление, под которым газы вытекают из камеры сгорания, зависит от скорости сгорания». А поскольку это так, размышлял далее ученый, время сгорания не будет постоянным для данной смеси, а будет определяться соотношением скоростей сгорания и истечения. Значит, зная закон изменения давления в камере, максимальное давление и время сгорания, можно легко рассчитать те характеристики, которые обычно интересуют конструктора.

В следующем разделе работы Щелкин, в совершенстве владевший математическим аппаратом, дает изящный вывод основных формул для определения реактивной силы, давления за время сгорания, максимального давления в камере, времени сгорания, импульса. В заключение Кирилл Иванович делает иллюстративный расчет пульсирующего двигателя, выдвигает соображения о выборе сечения сопла и об обеспечении устойчивости режима его работы.

Однако сказать только это о работе К. И. Щелкина — значит не заметить главного, ибо он вывел зависимость величин основных параметров одноклапанного воздушно-реактивного двигателя от скорости объемного сгорания, определяемой как произведение линейной скорости на поверхность пламени.

В чем скрытый смысл такого нововведения? Прежде всего в том, что К. И. Щелкиным угадывается ключ к форсированию сгорания: чем разветвленнее поверхность пламени, тем больше сгорает топливной смеси.

Правда, в расчете одноклапанного ВРД еще нет указания, каким образом можно увеличить поверхность пламени. Зато в труде «Горение в прямоточном ВРД» Щелкин об этом заявляет во весь голос. Средством, форсирующим сгорание, он прямо называет турбулентность — интенсивное разветвление пламени, перемешивание сгоревшего и свежего газа. Она позволяет сжигать большие количества горючих смесей в малых объемах.

Часть работы «Горение в прямоточном ВРД» уже в 1943 году увидела свет в виде статьи под названием «Сгорание в турбулентном потоке». Очень скоро она стала известной во всем мире и до сих пор лежит в основе представлений о процессах, происходящих при форсированном сжигании горючих смесей.

Славно потрудился недавний солдат, снявший шинель и винтовку и вставший к лабораторному столу. Развивая исследования, выполненные перед войной, он менее чем за год сделал мировое открытие...

Через пятнадцать лет после этого в книге «Прямоточные воздушно-реак-

тивные двигатели» известные специалисты в области реактивной техники М. М. Бондарюк и С. М. Ильяшенко так отзовутся о достижении Кирилла Ивановича: «Весьма распространенная в настоящее время концепция турбулентного горения была выдвинута членом-корреспондентом АН СССР К. И. Щелкиным в 1943 г. По теории Щелкина турбулентные пульсации скорости искривляют ламинарный фронт пламени. Поверхность, разделяющая сгоревший и свежий газ в турбулентном потоке, оказывается сморщенной. Скорость турбулентного распространения пламени во столько раз больше нормальной скорости распространения пламени, во сколько раз поверхность сморщенного фронта больше гладкой поверхности ламинарного фронта».

Турбулентное горение представляет собой перенос очагов горения в несгоревший газ турбулентными массами, размер которых определяет масштаб турбулентности.

Свои исследования Кирилл Иванович начал с прямоточного ВРД. Он пишет об этом на первой же странице отчета: «Мы начали рассмотрение вопросов горения в ВРД с этой схемы отнюдь не потому, что считаем ее наилучшей из возможных... Наш выбор определяется тем, что мы хотели прежде всего рассмотреть схему, в которой нельзя избежать решения вопроса о скорости сгорания гомогенной смеси в турбулентном потоке (!), вопроса, в той или иной степени существенного для любой схемы ВРД».

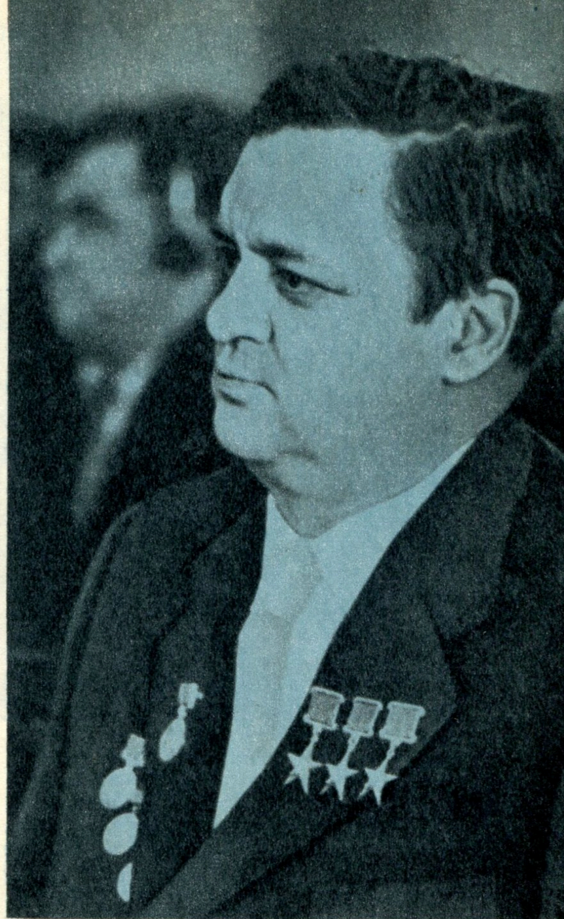
Исследуя общий случай горения в турбулентном потоке, он выяснил конкретно влияние турбулентности на процессы в камере сгорания. Ученый вывел формулы для определения скорости горения, высказал советы конструкторам по устройству диффузора и других частей двигателя с учетом наилучшего использования турбулентности.

Уже тогда специалисты задумывались о том, как обеспечить устойчивость горения и безотказность запуска. Занимался этим и К. И. Щелкин. Он указал путь стабилизации пламени. Можно, отмечал К. И. Щелкин, применять местное торможение потока. «Замедление потока в каком-либо месте можно создать, введя в камеру препятствие — экран, кольцо, выступ и т. д., причем такое, чтобы за ним скорость движения газа была ниже скорости распространения пламени. Распространение пламени от препятствия в несгоревшую смесь создает стабильную поверхность горения. В застойной зоне, естественно, не должны накапливаться продукты горения. Она должна быть вентилируемой, так как диффузия продуктов сгорания в зону пламени снизит скорость его распространения и будет способствовать срыву факела».

К. И. Щелкин видел и недостаток стабилизации за счет местного торможения потока: неустойчивость против малых возмущений. Для бо́льшей надежности, считал он, лучше осуществлять вторичное горение. Для этого в разные области камеры можно подавать бедную первичную и более богатую горючим вторичную смеси. Образуются два конуса пламени — внутренний и внешний, устойчивость горения повышается. Чтобы эффект вторичного горения был выше, Щелкин рекомендовал увеличивать размер застойной зоны, подавать вторичную смесь в глубь этой зоны, где возмущений меньше.

Запуск ВРД рисовался К. И. Щелкиным с учетом турбулентности так: «После зажигания искрой образуется очаг пламени, по размерам порядка искрового промежутка (1—2 мм). Масштаб же турбулентности в двигателе значительно больше... Пламя от размеров искрового промежутка до масштаба турбулентности распространяется с нормальной скоростью горения (0,25—0,35 м/сек). Затем вступает в действие турбулентность и скорость распространения увеличивается до 10—20 м/сек».

Исходя из этой физической картины, Кирилл Иванович вывел условия безотказного запуска. «Самым надежным способом было бы, — пишет он, — поджигание большим (больше масш-



К. И. Щелкин — делегат XXI съезда КПСС.



Во время боев за Москву.



В юности Кирилл Иванович увлекался планеризмом. На снимке он запечатлен у построенного своими руками планера.



● И. В. Курчатов и К. И. Щелкин за дружеской беседой.

таба турбулентности) источником воспламенения — дополнительная горелка (бензин или даже водород, ацетилен), пороховой заряд и т. д. Обогащение смеси горючим в месте искры (расслоенный заряд) имеет некоторый смысл. Улучшит запуск увеличение толщины застойной зоны в месте поджигания, помещение запала в наиболее застойное место».

К сожалению, писал тогда К. И. Щелкин, невозможно высказанные соображения и рекомендации проверить в полете: «Весьма существенно было бы проанализировать работу ВРД на высоте, однако ввиду некоторых обстоятельств... мы этого сделать не смогли». Одно из главных обстоятельств состояло в том, что полеты реактивных самолетов начались гораздо позже.

Разумеется, мы здесь привели далеко не все расчеты и выводы ученого о горении в ВРД. Совершенно очевидно и то, что не один он внес вклад в изучение процессов, происходящих в камерах сгорания. Зарождение новой отрасли техники — реактивного двигателестроения — потребовало усилий многих коллективов ученых и конструкторов. Но авиаторам приятно сознавать, что среди зачинателей реактивной техники был и известный ученый-атомник, сподвижник И. В. Курчатова — Кирилл Иванович Щелкин.

Интересно отметить, что и в дальнейшем, несмотря на интенсивную работу в области ядерной физики, Щелкин не забывал реактивной техники. Он исследовал горение в камерах твердотопливных и жидкостных двигателей. Ему, в частности, принадлежит исследование высокочастотных вибраций горения в форсированных камерах сгорания, например ракетных.

Особенно его радовало то, что явление детонации, изучению которого он посвятил многие годы, приобрело значение для реактивной и ракетной техники. Еще раньше вместе с Я. Б. Зельдовичем и другими нашими учеными он показал, что детонационное горение не стоит особняком среди других видов горения. Форсирование сгорания в турбулентном потоке приводит к возникновению ударных волн, которые в свою очередь могут вызывать воспламенение смеси. Детонационное горение распространяется со сверхзвуковыми скоростями: 2—3 км/сек в газах, 5—9 км/сек в твердом топливе. Ученые исследуют возможности использования столь быстрого детонационного горения в реактивных двигателях. Что же касается ракет, то К. И. Щелкин со своими сотрудниками установил: сгорание в их камерах имеет глубокую аналогию с детонацией.

«Удивительно, — писал он по этому поводу, — как бывают неожиданны приложения науки! Пример с ракетной камерой, не переоценивая его практического значения, лишний раз подтверждает эту старую мысль...

Необычайно широка и многогранна эта увлекательная, содержащая переплетения множества разнородных процессов область науки о горении и взрывах».

Советские конструкторы создали могучую атомную технику, замечательные реактивные самолеты. Это — лучший памятник всем, кто трудился над решением атомной и реактивной проблем — важнейших проблем XX века.

Инженер-полковник П. АСТАШЕНКОВ.



АВИАЦИЯ НА ПОРОГЕ В КОСМОС

Современная авиация и ее будущее — такова идея книги доктора технических наук генерал-полковника ИТС А. Н. Пономарева*. Автор рассматривает в ней большой круг вопросов. Он рассказывает о современных летательных аппаратах, о реактивных двигателях, вооружении, оборудовании и о перспективах развития авиационной техники.

Название книги точно передает ее содержание.

Введение посвящено истории отечественной авиации. Автор ярко показал роль Коммунистической партии в создании Военно-Воздушных Сил. На фактах и примерах он проследил могучую поступь советской авиации.

Бурное развитие науки и всех отраслей промышленности, предусмотренное решениями XXIV съезда Коммунистической партии, будет способствовать дальнейшему техническому прогрессу в авиации. Так, Директивами съезда в новой пятилетке предусмотрено увеличить перевозки пассажиров воздушным транспортом в 1,7 раза. На воздушных линиях будут внедряться новые комфортабельные скоростные и более экономичные самолеты, начнется эксплуатация сверхзвуковых пассажирских самолетов.

Наиболее полно автор рассказал о реактивных двигателях. И это естественно, ибо только с созданием достаточно мощных двигателей стали возможны полеты летательных аппаратов. Все наиболее важные достижения авиации в той или иной мере были связаны с появлением двигателей новых типов или с коренным улучшением существующих. Наиболее яркий пример — качественный скачок в развитии авиации, вызванный появлением реактивных двигателей. Автор собрал большое количество интересных сведений о современных и перспективных двигателях.

В главах о вооружении, приборном оборудовании самолетов и системах управления полетом наглядно показано, какой обширный комплекс аппаратуры и вооружения находится на борту современного самолета. Радиоэлектронные устройства составляют ныне единую систему связи и навигации, обнаружения и опознавания целей, управления полетом и оружием самолета.

Автор подробно рассказывает о современном состоянии авиации США.

...Пламенем войны объят Южный Вьетнам. Американская авиация совершает массированные налеты на территории суверенных государств Юго-Восточной Азии. Горят мирные города и села. Гибнут ни в чем не повинные старики, женщины и дети. Против гражданского населения Индокитая в широких масштабах применяются такие варварские средства массового уничтожения, как напалм и ядовитые химические вещества. Ежедневно американские бомбардировщики сбрасывают тысячи тонн бомб на многострадальную землю Вьетнама, Лаоса и Камбоджи.

Что же использует агрессор?

Основу стратегической бомбардировочной авиации США в ближайшие годы составят самолеты B-52. Предполагается поступление на вооружение некоторого количества бомбардировщиков FB-111 и разработка для замены самолетов B-52 стратегического бомбардировщика B-1. Основа тактической авиации — многоцелевые самолеты-истребители «Фантом». На смену им должны прийти новые истребители F-14 и F-15, предназначенные для ведения борьбы в воздухе.

Сведения об их устройстве и летно-технических данных читатель найдет в книге А. Н. Пономарева.

Книгу с интересом и пользой для себя прочтут наши авиаторы.

Инженер-полковник Н. КОНЬКОВ.

* А. Н. Пономарев. Авиация на пороге в космос. М., Воениздат, 1971 г., 319 стр., цена 1 р. 17 к.

ОРБИТАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

И ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

(Окончание. Начало на стр. 32).

щена приборами и аппаратурой автоматического контроля, сварочной аппаратурой и другими автоматизированными приспособлениями, облегчающими работу космонавта в открытом космическом пространстве.

Будут создаваться транспортные корабли многократного действия с использованием высокого аэродинамического качества для управления спуском в атмосфере с малыми перегрузками. Такие корабли смогут садиться на заданном космодроме. При этом корабль может иметь форму дельтовидного крыла. Весьма важно, чтобы к крупным орбитальным станциям могли пристыковываться несколько транспортных кораблей.

Одна из серьезных задач — спасение экипажа при аварийных ситуациях. На борту станции могут быть созданы специальные убежища, в которых космонавты будут ожидать прибытия транспортных кораблей, если дежурные корабли, пристыкованные к станции, не в состоянии обеспечить спуск экипажа на Землю. Могут быть также предусмотрены специальные пристыкованные к станции аварийные аппараты, которые будут доставлять экипажи на Землю.

При создании крупных долговременно действующих орбитальных станций предъявляются совершенно новые требования к системам управления и бортовым автоматическим устройствам. Не будем касаться вопросов вывода отдельных блоков станции на орбиту. Этот процесс мало отличается от вывода космических кораблей на орбиты искусственных спутников Земли. Отметим лишь, что весьма важна высокая точность вывода последующих блоков в точку встречи с выведенными ранее блоками в той же плоскости орбиты. Это позволяет сэкономить топливо, необходимое для сближения.

Большое значение имеет выбор рационального способа причаливания и стыковки. Наряду с обычными методами, уже проверенными при стыковках как советских, так и американских космических аппаратов, представляет интерес возможность сближения, причаливания и сборки блоков орбитальной станции с помощью специального корабля-буксировщика. При этом может быть упрощена и удешевлена аппаратура для стыковки, устанавливаемая на каждом блоке станции. Корабль-буксировщик, оснащенный автоматическими системами, сможет осуществлять поиск выведенного на близкую орбиту очередного блока космической станции, его захват и буксировку к месту сборки станции. После стыковки или монтажа блока в системе конструкции станции буксировщик должен быть готов к поиску и буксировке нового блока. Корабль-буксировщик может иметь систему полностью автоматического управления, систему дистанционного управления с Земли или с борта орбитальной станции, наконец, им может управлять вручную (с необходимой степенью автоматизации операций буксировки и бортовых систем корабля) находящийся на его борту космонавт.

Весьма важна разработка автоматизированных систем управления процессами сборки и монтажа орбитальной станции, а также контроля качества сборки. Здесь нужно предусмотреть эффективное сочетание работы космонавтов-монтажников с действиями дистанционных манипуляторов и автоматизированных систем управления технологическими процессами сборки и монтажа.

Длительный срок существования космической станции на орбите предъявляет исключительно высокие требования к ресурсу и надежности аппаратуры систем управления станции, ее ориентации и стабилизации и других автоматизированных бортовых систем. Совершенно ясно, что создать такие системы можно, лишь широко применяя цифровые вычислительные устройства на базе интегральных микроэлектронных схем. Бортовые вычислительные системы, построенные по иерархическому принципу, должны предусматривать возможность как полностью автономного управления станцией, так и комбинированного управления с помощью наземных командно-вычислительных комплексов, которые могут задавать различные программы полета станции, режимы ее работы и корректировать ее движение. Следует использовать гибкие программы и адаптивные принципы управления. Вычислительная система, ее элементы и оборудование станции должны обладать высокой ремонтопригодностью и самоконтролем исправности.

Значительный срок существования орбитальной станции определяет также жесткие требования к расходу рабочего тела, необходимого для управления угловым положением и коррекций орбиты. Здесь нужна строгая оптимизация процессов. В будущем при создании крупных станций-баз целесообразно применять электрореактивные двигатели ориентации и стабилизации, имеющие высокий удельный импульс. Адаптивная система управления угловыми движениями орбитальной станции обеспечит высокую точность управления в случае изменения характеристик станции с течением времени, а также в случае изменения ее моментов инерции и действия возмущений при стыковке транспортных кораблей или отправке их в обратный полет. Такая система окажется эффективной при выходе из строя отдельных элементов и блоков аппаратуры и вычислительных устройств в аварийных ситуациях.

Представляет большую сложность автоматизация экспериментов и обработка информации. Современная техника позволяет обеспечить высокую степень автоматизации экспериментальных исследований на борту орбитальной станции и обработки научной информации до передачи ее на Землю. Однако и здесь необходимо рациональное сочетание деятельности человека и автоматических устройств. В каждом случае должна быть обоснована нужная степень автоматизации. На долю космонавта следует оставить те операции, которые с наибольшим успехом может выполнить только человек.

Автономная система управления и ориентации орбитальной станции в традиционном исполнении должна содержать гиростабилизированную платформу или систему платформ. Однако требования большого ресурса, связанные с длительным сроком существования станции, сильно осложняют задачу создания такой системы. Надо предусмотреть замену основных блоков стабилизированных платформ или платформ целиком.

В этой связи большие перспективы имеет применение бесплатформенных систем, использующих лазерные датчики угловых скоростей, акселерометры и вычислительные устройства с астрокоррекцией. Но здесь возникает такая трудность — обеспечение высокой точности и помехозащищенности.

Управление орбитальными космическими станциями, процессами стыковки и сборки их на орбите требует повышения эффективности и точности методов расчета и синтеза систем управления. Особую актуальность приобретает теория терминального управления движущимися объектами. Как известно, особенность систем терминального управления — обеспечение его высокой точности в определенный, конечный для данного процесса момент времени или в определенной точке пространства. К таким системам относятся системы управления процессом сближения, причаливания и стыковки космических аппаратов, мягкой посадки космического корабля на поверхность планеты и многие другие.

* * *

Создание эффективных орбитальных космических станций — это в значительной мере проблема создания высококачественной научной и служебной аппаратуры, вычислительных устройств и автоматизированных систем управления.

Если 60-е годы были годами выхода человека в космос, орбитальных полетов космических кораблей, подготовки и осуществления первой экспедиции на Луну, то можно ожидать, что 70-е годы будут годами полетов длительно действующих орбитальных станций и сооружения крупных орбитальных станций-баз, имеющих большое научное и народнохозяйственное значение.

БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ — ПОСТОЯННОЕ ВНИМАНИЕ

НА ВЫНУЖДЕННОЙ

В печати не раз сообщалось о высоком самообладании, мужестве и героизме летчиков, оказавшихся в сложной обстановке. История знает немало примеров, когда экипаж с честью выходил из самых критических ситуаций. Но статистика показывает, что многих подобных ситуаций могло и не быть, если бы экипаж оказался более предусмотрительным.

...Экипаж самолета Ан-2 сбился с пути и совершил вынужденную посадку в не столь уж отдаленных местах, но в тайге. Оказалось, что летчики в полет не взяли теплых вещей, бортпайков и всего необходимого. На двоих у них было девятнадцать спичек, пять папирос и четыре ракеты. Из-за отсутствия у экипажа радиотехнических средств сигнализации поисковые самолеты могли вести лишь визуальный поиск, особенно сложный и малоэффективный в тайге. Потерпевшие аварию только слушали, как пролетают рядом с ними поисковые самолеты. Сами же они не умели ориентироваться на местности, использовать приметы для выбора направления движения. И такие примеры, к сожалению, не единичны.

Без предварительной подготовки и соответствующего спасательного оснащения терпящие бедствие оказываются в очень сложной обстановке, когда выживание действительно требует подвига.

Одно из главных условий своевременной помощи экипажу — надежная работа бортовых радиотехнических средств сигнализации. На самолетах имеется соответствующая аппаратура сигнализации, работающая в зоне действия наземных станций слежения. Кроме того, летчики имеют индивидуальные, а экипажи многоместных самолетов еще и групповые аварийно-спасательные радиостанции.

Аварийно-спасательные радиостанции индивидуального пользования Р-855, Р-855У, или, как их называют летчики, «Прибой», работают на международной аварийной частоте 121,5 мгц. Р-855У — более совершенная модификация станции Р-855. Обе станции стоят в ряду лучших мировых образцов радиотехнических средств спасения, причем по своим данным, особенно Р-855У, превосходят их.

Однако иногда летчики недоверчиво относятся к этим станциям из-за того, что в ходе тренажей, при работе на земле друг с другом, им кажется малой дальность действия. Но они не учитывают, что излучение будет приниматься гораздо более чувствительными приемниками поисковой аппаратуры, а радиосвязь — устанавливаться более мощными бортовыми радиостанциями. Кроме того, дальность приема сигнала этой станции зависит от высоты полета. Чем выше летит поисковый самолет, тем больше дальность обнаружения. Так, с высоты 10 км она составляет около 100 км.

Летчик после приземления на парашюте или посадки вне аэродрома с помощью аварийной радиостанции может установить связь с самолетами строя, с экипажами пролетающих самолетов. Главное, он может вывести на себя поисково-спасательный самолет или вертолет, для чего станция включается в режим привода. Видимо, каждому летчику необходимо уметь выводить поисковые самолеты на себя и тренироваться этому на местности, характерной для района полетов.

В комплект бортового снаряжения многоместных самолетов входит аварийная радиостанция группового пользования.



АВИАТОРАМ О ЗДОРОВЬЕ

Скорость, высота и дальность полетов современных самолетов непрерывно возрастают. Для управления этими самолетами летчикам требуется отличное здоровье, сила воли, эмоциональная устойчивость. В полете на человека воздействует ряд неблагоприятных факторов: ускорения, перепады давления, шум и вибрации, пониженное парциальное давление кислорода и прочее. Каждый член экипажа должен хорошо знать о влиянии этих факторов на организм человека и выполнять все рекомендации, направленные на снижение их воздействия. В этом им хорошую помощь может оказать книга одного из старейших авиационных врачей — А. А. Лавникова «Основы авиационной медицины»*.

Вначале в ней приведены краткие сведения из истории отечественной авиационной медицины, показано, как по мере развития техники перед авиационной медициной ставились все более сложные вопросы и как они решались в нашей стране. Далее даются сведения об атмосфере, ее строении, составе, весе, давлении, плотности воздуха, солнечной и космической радиации, магнитном поле Земли и поясах радиации. Затем идут данные по анатомии и физиологии человека, без которых невозможно понять механизм действия факторов полета на организм.

Автор подробно излагает влияние высотного полета на организм, заостряет внимание читателей на том, что даже при небольших степенях кислородного голодания могут нарушаться функции различных органов, и в первую очередь центральной

*А. А. Лавников. Основы авиационной медицины. М., Воениздат, 1971 г., 272 стр., цена 96 коп.

Иногда на борту самолетов могут быть и аварийные радиостанции АВРА-45 с электропитанием от ручного привода. Но это уже техника вчерашнего дня.

Поскольку дальность полета многоместных самолетов довольно значительна, то и от аварийных радиостанций требуется большая дальность действий, возможная только на коротких волнах. Аварийная радиостанция группового пользования на многоместном самолете размещается в хвостовой части фюзеляжа и даже при вынужденной посадке вне аэродрома пригодна для эксплуатации. К сожалению, иногда не все члены экипажа умеют работать на ней, порой с излишней заботой относятся к сохранению заводской пломбы на чехле, полагая, что пломба гарантирует работоспособность станции. Проверка, проведенная нами, показала, что пломбы не трогаются годами, а станция, как и любая радиоаппаратура, требует периодических регламентных работ, а также в отличие от АВРА-45 своевременной замены элементов питания.

После вынужденной посадки вне аэродрома экипаж с помощью аварийной радиостанции группового пользования получает возможность выполнить ряд важных в подобной обстановке операций. В частности, он может связаться непосредственно с командным пунктом управления полетами, запросить пеленг и уточнить свое местонахождение, вступить в связь с экипажами, привлекаемыми для поиска, или с любой наземной радиостанцией, работающей на прослушиваемых волнах.

Пункты управления полетами, временно потерявшие связь с самолетом (что констатируется как факт после безрезультатного вызова экипажа в течение пяти минут), докладывают на КП, который включает приемники всех подчиненных узлов связи и пеленгаторных пунктов района на установленных частотах.

Международным регламентом связи предусмотрены специальные частоты для ведения связи при поисково-спасательных работах и соответствующий порядок радиообмена.

Аппаратура спасательных средств должна работать на следующих международных частотах: 500 кгц, 2182 кгц, 8,364 Мгц, 121,5 Мгц, 243 Мгц.

Частоты 500 кгц и 2182 кгц используются самолетом для вызова морской спасательной службы, которая обязательно четыре раза в час в течение трех минут следит за сообщениями на частотах: 500 кгц в радиотелеграфии с X час. 15 мин. и с X час. 45 мин. и 2182 кгц в радиотелефонии с X час. 00 мин. и с X час. 30 мин.

На частоте 8,364 Мгц любые радиостанции могут выходить на связь с морскими и воздушными спасателями. 121,5 Мгц, 243 Мгц — аварийные частоты вызова только воздушных поисковиков-спасателей. Исключительно в целях безопасности полета могут также использоваться частоты 156,3 Мгц и 156,8 Мгц.

Сигнал безопасности указывает, что будет передаваться либо сообщение по безопасности навигации, либо важное метеорологическое предупреждение. Он состоит: в радиотелеграфии из трехкратного повторения группы «ТТТ»; в радиотелефонии из трехкратного повторения слова SECURITE (СЕКЮРИТЕ — безопасность).

Изучение и знание установленных сигналов и правил их передачи для вызова спасателей, порядка ведения радиосвязи в сложных ситуациях — необходимые условия подготовки летного состава и забота всех служб, связанных с организацией и обеспечением полетов. Однако, к сожалению, бывают случаи, когда недооценивается организация оповещения или прямо нарушаются правила использования аварийных радиосредств и выделенных частот связи. Допускается даже настоящее «радиобраконьерство» самим инженерно-техническим составом части, использующим аварийные радиостанции индивидуального пользования для управления наземными средствами обслуживания самолетов. В Аэрофлоте иногда на частоте 121,5 Мгц передается метеосводка в районе аэропорта.

Организации поиска и спасения экипажей, оказавшихся в сложной ситуации на земле, на море и в воздухе, уделяется очень большое внимание. Авиация патрулирует над миллионами гектаров тайги; воды морей и рек бороздят сотни специальных спасательных судов; возобновляет свою деятельность ОСВОД; на аэродромах дежурят специальные поисково-спасательные самолеты и вертолеты.

...Раннее утро. На стоянке экипажи получили последние указания. Знакомая команда: «По самолетам!»

Подполковник И. ОСОКИН,
военный летчик первого класса.

нервной системы и анализаторов, а это ведет к нарушению работоспособности и снижению безопасности полета.

В книге отмечается, что высотная болезнь чаще всего возникает из-за отказа или неправильной эксплуатации бортовой кислородно-дыхательной аппаратуры (КДА), даются рекомендации о применении КДА, указывается, какие меры нужно принимать для повышения высотной устойчивости организма.

В разделе, посвященном перепадам барометрического давления и их влиянию на организм, особый интерес для летного состава представляет описание признаков декомпрессионных расстройств. Об этом должен хорошо знать каждый летчик, выполняющий высотный полет. Ведь только срочные меры в самом начале появления таких расстройств помогут избежать непоправимых в ряде случаев последствий.

Описаны требования к кабинам самолетов: их размеры, организация рабочего места (органы управления, приборы, кресло), освещение, уровень шума и вибраций, температурный режим, влажность и химический состав воздуха. Дается достаточно подробное физиолого-гигиеническое обоснование параметров и показателей.

Рассказывается и о влиянии на организм ускорений в обычном полете и при вынужденном покидании самолета (катапультировании, парашютном прыжке). Исходя из физиологических механизмов действия ускорений автор дает летчикам обоснованные советы по использованию наиболее эффективных мер повышения устойчивости к воздействию перегрузок.

В книге разбираются также вопросы психофизиологии полетов в сложных метеорологических условиях и ночью, физиологии и гигиены питания летного состава.

Весь материал изложен так: сначала явление описывается, затем вскрываются физиологические механизмы. Читатель как бы подводится к мысли о необходимости рекомендуемых мер профилактики и защиты от воздействия тех или иных неблагоприятных факторов.

Книгу можно рекомендовать в первую очередь летному составу и курсантам летных учебных заведений, слушателям авиационных академий. Определенный интерес она представит и для авиационных врачей.

Г. ГУРВИЧ,
профессор,
доктор медицинских наук;
В. ЕГОРОВ,
доцент,
кандидат медицинских наук.

КОГДА ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ НОВЫЙ НАВЫК

Физиологическую основу летных навыков, как известно, составляет комплексная система сложных условных рефлексов, вырабатываемых в процессе освоения полетов на самолете данного типа и обеспечивающих безошибочное выполнение всех операций в определенной последовательности и нужном темпе. При переучивании этот комплекс, называемый в психологии динамическим стереотипом, перестраивается в соответствии с характеристиками нового самолета, его оборудованием и компоновкой кабины.

Известие о том, что предстоит осваивать более совершенную машину, авиаторы всегда встречают с особым подъемом. Однако при этом нельзя не отметить, что перестройка динамического стереотипа протекает подчас неровно и порой связана с возникновением субъективных переживаний. Обычно ведутся различные разговоры о новой машине, например: на выравнивании самолет дает просадку, запаздывает с выходом из штопора и т. д. Причем разговоры эти бывают чрезмерно преувеличены. И летчики невольно настораживаются.

Нечто подобное пришлось наблюдать мне и моим коллегам-врачам в период освоения самолета Ил-28. Накануне полетов мы услышали от одного летчика, уже летавшего на Ил-28, что самолет имеет тенденцию к «прогрессирующему козлу».

Это, как говорится, мы тотчас же намотали на ус и начали подстраховываться. А именно — на посадке, опасаясь «козла», старались приподнимать переднее колесо выше, чем требовалось. Таков был результат субъективной напряженности.

Но при выработке новых навыков в начале обучения может возникать и вполне естественная напряженность. Высокий темп действий, необходимость весьма точных и координированных движений, свойственных процессу пилотирования, и другие особенности полета (специфика пространственной ориентировки, воздействие перегрузок и физических факторов) — все это приводит к излишней напряженности летчика в воздухе.

Установлено, что в первых самостоятельных полетах на новом самолете у летчика повышаются пульс, кровяное давление и температура. Однако эти физиологические сдвиги — вполне нормальная реакция человеческого организма на изменение условий труда. Следовательно, для того чтобы психофизиологическое напряжение полностью соответствовало возможностям летчика и не вызывало утомления, а тем более переутомления, все факторы, влияющие на состояние летчика перед полетом, врач и командир должны держать под постоянным наблюдением. Главное в этом комплексе профилактики — соблюдение режима. Точное выдерживание распорядка дня, норм летной нагрузки, хорошая организация полетов в сочетании с правильной и глубоко дифференцированной психологической подготовкой летчиков способствуют поддержанию соответствующей установки на полеты. А ведь как важно для летчика хорошее настроение, уверенность в своих силах, в надежности техники!

Сошлюсь снова на пример из практики обучения группы врачей летному делу. Предварительную подготовку проводил командир звена майор Суходов. Слушая его, мы поверили в то, что успешно освоим машину.

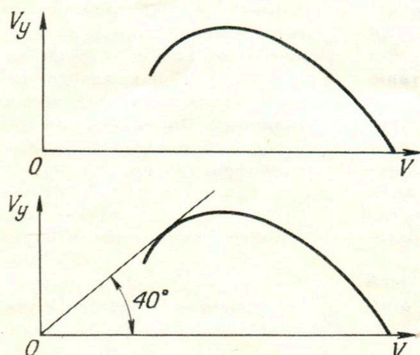
Когда начались полеты, майор Суходов выбрал наиболее способного летчика и дал ему возможность раньше других вылететь самостоятельно. Успех товарища еще более повысил нашу уверенность в своих силах.

Психическое состояние летчика, его настроение, эмоциональный тонус сказываются не только на выполнении полетных заданий. От этих факторов во многом зависит и восстановление работоспособности летчика после полетов, снятие нервно-психического напряжения, которое при переучивании довольно велико.

Как показывает практика, снятию нервно-психического напряжения способствуют занятия физкультурой и спор-

НАЙДИТЕ РЕШЕНИЕ

Задача № 13. Летчику надо было определить угол наиболее крутого установившегося набора высоты самолета. У него имелся график зависимости вертикальной скорости установившегося набора V_y от скорости по траектории V (рис. 1), на котором V_y и V были отложены в одинаковых масштабах.



Инженер, к которому летчик обратился за консультацией, напомнил, что если поляра скоростей подъема построена в одинаковых масштабах по обеим осям, то угол набора высоты при любой скорости можно измерить, соединив прямой линией начало координат с соответствующей точкой на кривой. Из всех прямых, соединяющих начало координат с точками кривой, наибольший угол с горизонтом образует касательная. Летчик измерил транспортиром этот угол, который оказался равным 40° (рис. 2), и пришел к выводу, что такова величина искомого максимального угла установившегося подъема.

Согласны ли вы с этим решением?

Ответ на задачу № 12. Обе формулы дальности планирования справедливы — каждая для своих условий. И та и другая выведены для прямолинейного установившегося снижения в безветрие. Но при выводе первой формулы

$$L_{пл} = \frac{H}{\frac{1}{K} - \frac{P}{G \cdot \cos\theta}}$$

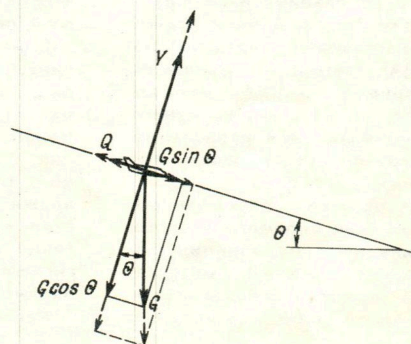
имелось в виду, что двигательная установка развивает некоторую тягу P, а вторая формула

$$L_{пл} = HK$$

относится к снижению без тяги. Кстати, она легко получается из первой, если принять $P = 0$.

Таким образом, ответ на поставленный вопрос определяется условиями планирования: дальность планирования зависит от веса самолета при планировании с тягой и не зависит при отсутствии тяги.

Чем это объяснить? Напомним, что при прямолинейном и равномерном движении все силы должны быть уравновешены. Рассмотрим сначала схему сил,



том, положительные эмоции — чувства радости, внутреннего удовлетворения, гордости за хорошо выполненное задание. Поддержание этих чувств командиром, товарищами можно по праву считать одним из действенных методов сохранения высокой работоспособности.

А как быть, если полетное задание выполнено плохо, допущены ошибки? Ведь нет летчика, который был бы равнодушен к неудачам в летном деле. Ругать его? Хвалить? И здесь, очевидно, есть необходимость напомнить о дифференцированном подходе к обучению и воспитанию.

Особое место в подобной ситуации занимает разбор полетов. Надо сказать, что вообще психологическое воздействие разбора полетов довольно сильно. Поэтому ни с педагогической, ни с психологической точки зрения нельзя считать правильным, когда он сводится в основном к перечислению ошибок. Все ошибки в воздухе, особенно грубые, должны быть тщательно разобраны, проанализированы и приняты меры к их устранению. В этом залог безаварийности полетов. Но в то же время обязательно следует учитывать, что любая ошибка, а предпосылка к летному происшествию тем более — это уже тяжелая нравственная травма, которую летчик глубоко переживает. Поэтому, на наш взгляд, в подобных случаях командир обязан проявлять выдержку и такт в обращении с подчиненным. Здесь нужен не разнос, а помощь человеку, столкнувшемуся с той или иной трудностью. Тогда он быстрее сможет мобилизовать свои силы, понять промахи и лучше подготовиться к новым полетам.

Подполковник медицинской службы Б. ПОКРОВСКИЙ, кандидат медицинских наук.

Это произошло в первых числах января 1920 года. В районе Минска появился самолет с вражескими опознавательными знаками. Двухместный «Эльфауге» долго кружил над опушкой леса, на которой расположилась одна из кавалерийских частей Первой Конной армии. Буденновцы с тревогой наблюдали за самолетом: думали будет бомбить. Но машина неожиданно пошла на посадку. Из кабины вылез летчик.

— Людвиг Юрашек, — стукнул он себя в грудь. — Я — спартаковец.

Его отвели к командиру. И вот что он рассказал.

До 1914 года работал учеником на авиазаводе «Адлер» во Франкфурте. Когда началась первая мировая война, его взяли в армию и направили в летную школу. Успешно закончив ее, стал летать на бомбардировщике. Возил бомбы на Англию...

Война стала для сына пастуха хорошей политической школой. Юрашек сблизился с организацией немецких спартаковцев и стал ее членом. За активное участие в работе организации был посажен в тюрьму. Но в конце 1919 года его выпустили: нужны были летчики. Ему вручили самолет. Получив задание, он полетел к линии фронта и... не вернулся.

— Хочу защищать Советы, революцию! — такими словами закончил свой рассказ Юрашек.



Людвиг Юрашек.

ЛЕТЧИК-ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТ

Вначале Людвиг Юрашек занимался ремонтом самолетов. А когда вжился в новую обстановку, командир стал посылать его на боевые задания. Юрашек оправдал доверие. Он проявил себя как способный воздушный разведчик, мастер бомбометаний и воздушного боя.

Закончилась гражданская война. Как же сложилась дальнейшая судьба спартаковца, коммуниста, летчика-добровольца?

Пять лет Людвиг Юрашек работал инструктором в Качинской авиашколе, за это время подготовил около двухсот военных летчиков. В 1927 году перешел в гражданскую авиацию. Был командиром корабля, звена, тренировочного отряда, летчиком-инструктором при НИИ ГВФ.

В 1936 году начальник Главного управления ГВФ писал ему: «Искренне поздравляю Вас с первым миллионом километров, налетанных Вами...

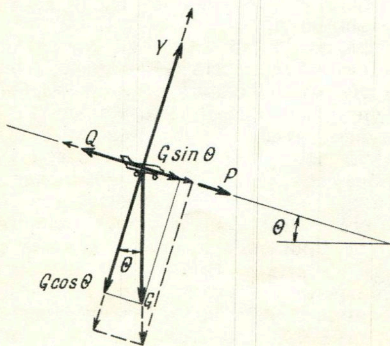
Крепко жму руку, желаю здоровья и успеха в дальнейшей плодотворной работе на благо нашей великой Родины».

Давно сданы в архивы документы и реликвии революционных лет. Но советские люди всегда будут помнить о тех, кто с оружием в руках вместе с нами мужественно и смело защищал завоевания Октября. Среди них был и Людвиг Юрашек — летчик-интернационалист.

Капитан В. ИЛЫК.

действующих на самолет при планировании без тяги (рис. 1).

Составляющие полетного веса $G\cos\Theta$ и $G\sin\Theta$ уравновешены соответственно подъемной силой У и лобовым сопротивлением Q. Если вес самолета возрос (показано пунктиром), то при сохранении прежнего угла планирования Θ прямо пропорционально весу возрастут и его составляющие. Чтобы и теперь обеспечить равновесие сил, нужно в той же самой одинаковой пропорции увеличить аэродинамические силы У и Q. Это легко достигается увеличением скорости при неизменном угле атаки.



Следовательно, различно нагруженные самолеты без тяги при одинаковых углах атаки планируют с разными скоростями. Но углы планирования, а значит, и дальности получаются одни и те же.

Теперь обратимся к планированию с тягой P (рис. 2). Пусть при исходном весе G самолет совершает установившееся планирование с углом Θ: подъемная сила У уравновешивает составляющую веса $G\cos\Theta$, а лобовое сопротивление Q — сумму сил $G\sin\Theta$ и P. Чтобы при увеличенном весе сохранить прежний угол планирования Θ, надо для равновесия (как и при планировании без тяги) все силы увеличить прямо пропорционально весу: подъемную силу и лобовое сопротивление — увеличением скорости при сохраненном угле атаки, а силу тяги — повышением числа оборотов. Но если обороты не повысить, то сумма сил P и $G\sin\Theta$ окажется меньше лобового сопротивления. Тогда для равновесия этих трех сил придется дополнительно увеличить составляющую веса $G\sin\Theta$, планируя с увеличенным углом Θ. А более крутое планирование ведет к уменьшению его дальности.

До сих пор имелись в виду штилевые условия. При ветре вес будет влиять и на дальность планирования с нулевой тягой. Чем больше полетный вес, тем выше скорость, поэтому меньше время планирования, а следовательно, и расстояние, на которое самолет относится ветром. Вот почему при встречном ветре дальше планирует более нагруженный самолет, а при попутном — менее нагруженный. Если же против ветра снижаются два одинаковых (но различно нагруженных) самолета с положительной тягой (одинаковой величины), то без специального расчета нельзя сказать, у какого из них дальность получится большей, так как тяга дает преимущество самолету с меньшим весом, а встречный ветер — другому самолету. Все будет зависеть от скорости ветра, величины тяги, аэродинамического качества и других параметров.

И еще одно замечание. Во всех рассуждениях предполагалось, что различно загруженные самолеты планируют с одинаковым углом атаки, то есть с разными скоростями. Но бывает и так: при различных весах летчик выдерживает одну и ту же скорость. В этом случае будут разные углы атаки (больший — при большем весе) и разное аэродинамическое качество (выше там, где угол атаки ближе к наивыгоднейшему), поэтому дальность будет зависеть от веса даже при планировании без тяги в безветрие.

ГОДЫ ЛЮДИ ПОДВИГИ

ВЕДУЩИЙ ШТУРМОВИКОВ

Полковник Л. ШИШОВ,
Герой Советского Союза

Недавно просматривая пожелтевшие от времени фронтовые газеты, я натолкнулся на корреспонденцию, в которой рассказывалось об одном из боевых вылетов моего однополчанина Александра Антоновича Добкевича.

«На бреющем полете, — сообщала газета, — он с группой штурмовиков носился над дорогами, по которым отступали гитлеровцы. Было уничтожено до 50 солдат и офицеров, три автомашины и двадцать повозок».

И мне вспомнилось, что этот летчик нашего полка в годы войны всегда подымался в воздух и уходил на выполнение задания только ведущим.

Ведущий! Заглянем в словари — там значение этого слова формулируется так: «Идущий впереди, головной». Как просто! Однако в среде военных авиаторов о ведущем всегда говорят с особым значением. Идущий впереди, головной летчик — это прежде всего опытнейший воздушный боец, командир, умеющий вести своих подчиненных в бой, добиваться победы.

Право быть ведущим, вести других за собой коммунист Александр Добкевич обрел не сразу. В декабре 1942 года он «приземлился» в учебно-тренировочном полку, где началось переучивание на Ил-2. Помню, однажды в землянку, где мы обитали, пришел дежурный по части в сопровождении незнакомого летчика.

— Знакомьтесь, — сказал он, — старший лейтенант Добкевич. Назначен старшим по вашей землянке. Прошу любить и жаловать...

Стали знакомиться. Рослый, угловатый в движениях, с приветливым взглядом новичок сразу всем понравился. Лет ему, наверное, было тридцать, а может быть, и побольше... Особое внимание привлек его изрядно потертый кожаный реглан.

— Фронтовик? — спросил кто-то.

— Нет. Я еще по-настоящему не воевал, — ответил он, глядя на нас большими, чуть насмешливыми глазами.— Наши боевые биографии, думаю, начнутся вместе.

— А медаль «За отвагу»?

Добкевич застенчиво улыбнулся:

— Наградили за полеты в тыл врага еще в сорок первом.

На том первый разговор и закончился. День за днем мы летали по кругу, по маршруту, в зону; тренировались в бомбометании и стрельбе. И он с нами. Спокойно, старательно делал все, что ему предлагали. Никто из нас не оставался равнодушным к этому незаурядному летчику. Скоро мы стали подражать ему. Ну и, конечно, интересовались, кто же он такой.

Когда началась война, Александр Добкевич работал на линиях Аэрофлота. Его назначили в отдельную санитарную эскадрилью, экипажи которой эвакуировали в тыл тяжелораненых, доставляли на фронт медикаменты и различное санитарное имущество, перевозили врачей для оказания скорой помощи.

С развитием партизанского движения на Украине начались полеты, требующие большого мужества и риска. Опытный летчик успешно выполняет специальные задания. Вылет за вылетом совершает он на скрытые аэродромы партизанских отрядов. Туда доставляет продукты, медикаменты, оружие, почту. Обратно — на борт принимает раненых, боевые донесения... За эти-то рискованные полеты Александр Добкевич и был награжден медалью «За отвагу».

— А как вы в штурмовики попали? — спросили мы его однажды.

— Хотелось летать на самом страшном для фашистов самолете, встретиться с ними, как говорится, лицом к лицу, — ответил он без тени рисовки. — Подал рапорт, командование пошло навстречу. И вот я здесь...

В мае 1943 года мы, четверо молодых летчиков, во главе со старшим лейтенантом Добкевичем получили назначение в штурмовой полк, который был создан на базе эскадрильи «Ультиматум», рожденной в ответ на известную ноту Керзона. В первые дни войны с гитлеровской Германией летчики полка участвовали в оборонительных боях в Прибалтике, потом громили врага на Западном и Калининском фронтах. Особенно они отличились в боевых действиях под Москвой, за что полк был награжден орденом Красного Знамени.

К нашему приезду в полк на фронте установилось относительное затишье. Мы учились летать в различных боевых порядках, проводили учебные бомбометания. Словом, входили в строй. И нельзя было не заметить, как Добкевич быстрее других овладевал мастерством летчика-штурмовика. Его назначили заместителем командира эскадрильи.

В один из летных дней на командный пункт, где собрались летчики и воздушные стрелки, зашел командир полка майор А. Плескач.

— Получено очень важное задание, — сказал он. — На белгородском направлении в тылу противника отмечено активное передвижение войск. Необходимо разведать этот район.

— Разрешите лететь мне!

Это сказал Александр Добкевич. Все оглянулись. Пытливо посмотрел на летчика и командир полка. Он уже знал, что записано в его послужном списке.

— Хорошо. Вылетайте в паре с лейтенантом Козловым.

Итак, первый боевой вылет. И сразу в качестве ведущего. Такому доверию командира каждый из нас, пожалуй, позавидовал.

Линию фронта воздушные разведчики пересекли над лесным участком, в стороне от крупных населенных пунктов. На объект вышли неожиданно. Отметили большое скопление легковых автомашин в населенном пункте, засекли несколько радиостанций и штабных автобусов. На дорогах, ведущих к Белгороду, наблюдали интенсивное движение техники и живой силы.

Казалось бы, задание выполнено, можно возвращаться домой. Но разведчики вели активный поиск и на обратном маршруте. И не напрасно. Им удалось обнаружить вражеский аэродром, о котором не было известно нашему командованию.

— Видишь, — качнул крылом Добкевич ведомому.

Тот не успел ответить. Воздушный стрелок сержант Николай Левцов сообщил, что с аэродрома взлетели два истребителя. Добкевич сделал резкий разворот на 90 градусов. Козлов последовал за ним. Маневр удался. Атака сорвалась. Но вот взлетела еще одна пара вражеских истребителей. Завязался неравный воздушный бой: четверо против двух! Вот она, встреча лицом к лицу.

Умело маневрируя, уклоняясь от прицельного огня фашистов, Добкевич развернул самолет так, что воздушный стрелок получил возможность вести прицельный огонь с первых же минут боя. И Левцов не подкачал. Он подловил гитлеровца на выходе из атаки и сбил его.

Разозленные этой потерей фашисты еще яростнее бросились в атаку. Основной огонь они сосредоточили на ведущем, стараясь напасть на него сверху под большим углом.

Прошло 10 минут. Бой продолжался. Когда до нашей территории оставалось каких-нибудь пять километров, ранило Левцова. Оказалось поврежденным и управление самолета. Козлов сделал маневр, чтобы помочь своему командиру. Но было поздно. Штурмовик Добкевича упал в лес. К счастью, экипаж остался жив. Через несколько минут с командного пункта наземных войск Добкевич доложил данные разведки в штаб. Они были настолько ценными, что командование приняло решение наградить мужественного летчика орденом Красного Знамени.

Потом пришел июль 1943 года. Кто воевал в те дни на огненной дуге у Курска и Белгорода, никогда не забудет грандиозной картины великого сражения. Мы ее видели с неба.

На рассвете 5 июля окрестности аэродромов огласились могучим рокотом сотен авиационных моторов. В воздух поднялись истребители, бомбардировщики, штурмовики. Одним из первых повел на цель шестерку «илов» старший лейтенант Добкевич. В бомболюках находилась новинка — противотанковые бомбы. Задание: нанести удар по танковой колонне, выдвигавшейся из населенного пункта Томаровка.

Подлетая к Обояни, поворотному пункту на нашем маршруте к цели, почувствовали грозную силу начавшихся боев на земле и в воздухе. Огневые всполохи, дым, пыль подымались к небу. Даже на высоте двух тысяч метров гарь проникала в кабины. Когда вышли на цель, с трудом разглядели большую колонну танков и самоходных орудий.

— Приготовиться к атаке! Бить наверняка! — подбодрил нас ведущий.

Самолеты пикируют один за другим. Чем ближе к земле, тем явственнее проступают силуэты танков, движущихся по полю. Сбрасываем бомбы, ведем огонь из пушек и пулеметов. Фотоаппараты фиксируют четырнадцать пылающих танков...

В период Курской битвы Александр Добкевич, как и многие летчики полка, совершал по четыре-пять боевых вылетов в день. Казалось, он не знает усталости. Не успеет вылезти из кабины и снова просится на задание. Именно в те дни, если мне память не изменяет, его и стали называть «мятежным Сашей», ведущим штурмовиков.

Его мужество и мастерство в Курской битве было отмечено вторым орденом Красного Знамени.

Вспоминаются бои под Киевом. К тому времени мы не только повзрослели и возмужали, стали сильнее, разумнее в своем штурмовом натиске. И надо сказать, что нам, рядовым летчикам, накапливать боевой опыт в немалой степени помогал командир эскадрильи капитан Добкевич.

«Преодолевая огонь зенитной артиллерии, расчетливо маневрируй! В каждом боевом вылете «выжимай» из машины все до предела. Атаковать старайся из облаков, со стороны солнца. Уходи от цели тоже в облака или на солнце. Огонь веди из любого положения, а главное, бей наверняка с первой же атаки...»

Эти и другие неписаные правила штурмового удара, воздушного боя капитан Добкевич повторял при любом удобном случае. И всегда приводил подходящий пример из боевой практики эскадрильи.

Мы любили и уважали своего командира. Обучая нас совершенному владению техникой пилотирования, боевым приемам и напористости в достижении победы, он каждую свою рекомендацию, каждое предложение лично демонстрировал в боевых вылетах, всегда стремился творчески, с тактической выдумкой выполнять задание. Приучая нас к этому, не раз внушал, чтобы мы подобно шахматистам старались находить выход из самой трудной ситуации, а когда потребуется, самостоятельно решали, как действовать в боевой обстановке.

И вот еще чем отличался «мятежный Саша» — настроем на полет. Собранный, как пружина, он стремительно разжимался, будто становился выше, когда подавалась команда к вылету. Казалось, мы, его ведомые, и на расстоянии чувствовали устремленность своего ведущего к бою, к непременному разгрому врага. В воздухе он действовал хитро, как юркий истребитель, по цели бил метко, как заядлый бомбардировщик, а уж пилотировал так точно, словно в его кабине сидел штурман, подсказывавший маршруты и маневры. Одним словом, был настоящим летчиком-штурмовиком.

После освобождения Киева боевой путь нашего полка пролегал над Фастовом, Коростенем, Житомиром, Тернополем, Львовом... Капитан Добкевич выполнял самые ответственные задания. «Штучная работа», — говорили о таких полетах полковые острословы.



Герой Советского Союза А. Добкевич.

«В районе Фастова с железнодорожных эшелонов сгружаются танки, но в каком направлении и где сосредоточиваются, неизвестно. Вышлите опытного летчика на разведку. Учтите, что, возможно, ему придется совершать посадку в темноте».

Это задание было поручено Добкевичу, и он его выполнил блестяще. К любому боевому заданию, каким бы оно ни было, наш командир относился, как к первому. В любом вылете был одержим чувством порыва, желанием нанести больший урон врагу, победить.

В начале 1944 года Александр Антонович Добкевич за неоднократные боевые подвиги первым в полку был удостоен высокого звания Героя Советского Союза, повышен в воинском звании и должности. Однако он по-прежнему оставался ведущим, всегда шел впереди.

Более ста боевых вылетов — и все ведущим — сделал он на длинном пути от Курской дуги до Белграда. Для него война кончилась не 9 мая 1945 года, а две недели спустя. Выполняя задание командования, Александр Добкевич водил группу штурмовиков над горами Югославии, оказывая помощь партизанам в разгроме фашистских банд.

И ныне коммунист Александр Добкевич не расстался с небом. Ветеран боев работает в азербайджанском Управлении Министерства гражданской авиации. Как и в годы войны, он ведущий — показывает пример коммунистического отношения к труду. Вместе со своими товарищами он с честью выполняет задачи, поставленные XXIV съездом КПСС перед гражданской авиацией в новой пятилетке.

После штурмового удара «илов».



В ДИРЕКТИВАХ XXIV СЪЕЗДА ПАРТИИ ГОВОРИТСЯ: «ОБЕСПЕЧИТЬ В НОВОМ ПЯТИЛЕТИИ... РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ...ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ПОЛУПРОВОДНИКОВ, КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ...»

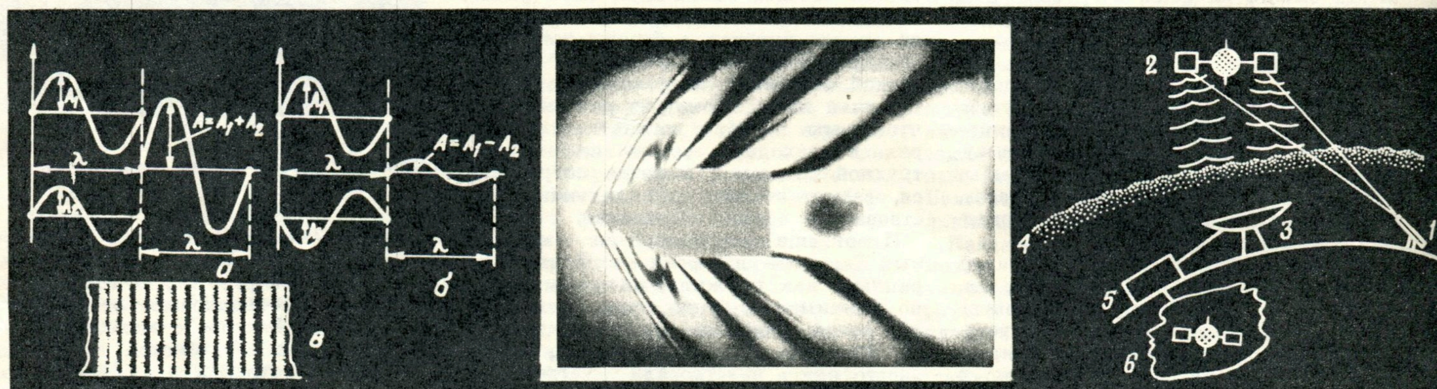
РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ОПТИКИ, РАДИОТЕХНИКИ, МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И КИБЕРНЕТИКИ ПРИВЕЛО К РОЖДЕНИЮ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ — ГОЛОГРАФИИ.

Слово «голография» — греческого происхождения и состоит из двух корней: «голо», что означает полный, целый, и «графо» — пишу. Год рождения голографии — 1947. В это время английский физик Деннис Габор работал над повышением качества снимков, полученных с помощью электронного микроскопа. Он помещал полупрозрачные предметы перед ртутной лампой и фотографировал их на пленку. Ртутная лампа как источник света бралась не случайно — она генерировала свет с довольно стабильной длиной волны. Свет, частично отраженный от предмета, взаимодействовал со светом, прошедшим сквозь сам предмет. В результате на фотопленке получалась так называемая интерференционная картина двух световых потоков.

И тут случилось неожиданное: когда ученый стал облучать проявленную фотопленку светом той же ртутной лампы, расположив ее под некоторым углом, он вдруг увидел объемное изображение предмета. Оно как бы плавало в воздухе и было настолько реальным, что его хотелось потрогать рукой. Конечно, это было фантомное — мнимое изображение, вдобавок с размытыми краями. Да и установка была несовершенна.

Прошло почти 15 лет, прежде чем удалось возродить идеи голографии на новой научной основе. Большую роль сыграли в этом работы советских ученых Н. Г. Басова и А. М. Прохорова в области лазерной техники. Дальнейшими своими успехами голография обязана исследованиям члена-корреспондента АН СССР Ю. Н. Денисюка. Он утвердил наиболее прогрессивное направление в голографии, и его метод получил широкое распространение. За цикл работ «Голография в трехмерной среде» ученый в 1970 году удостоен Ленинской премии.

В основе голографии — применение источника когерентного излучения, например лазера. Дело в том, что такие источники света, как обычная лампочка накаливания или прожектор, излучают беспорядочную смесь отдельных волн, которые случайно усиливают или ослабляют друг друга. Лазер же излучает узкий пучок когерентных световых волн, которые имеют постоянное соотношение между фазами (разность фаз постоянна). Если в какую-либо точку такие волны пришли в противофазе, то колебания ослабятся (минимум световой энергии), если в фазе, то, наоборот, усиливаются (максимум световой энергии). В результате мы получим равномерно чередующиеся темные и светлые полосы, т. е. интерференционную картину (рис. 1).



Чтобы получить, к примеру, голограмму макета аэродрома, его освещают лучами лазера. Вообще говоря, схема получения голограммы объемных предметов несколько сложнее, но это не меняет сути дела. Рассеянная от предмета сигнальная волна, а также прямая (опорная) волна падают на пластинку с нанесенной на нее чувствительной эмульсией. В результате взаимодействия опорной и сигнальной волн на пластинке будут зарегистрированы плоские узоры интерференционной картины, содержащие полную информацию о предмете. При этом мы не получим параллельных, равномерно чередующихся светлых и темных полос, поскольку угол между опорной и сигнальной волнами не постоянен. Затем пластинку обрабатывают, и голограмма готова.

В процессе обычного фотографирования на фотопленке фиксируется лишь распределение амплитуд испускаемых предметом световых волн. Информация о сдвиге фаз между ними не регистрируется и теряется безвозвратно. Голограмма же в отличие от фотографии представляет собой полное описание (отсюда и название: голография, т. е. «полная запись») параметров световой волны.

Второй этап голографического процесса — восстановление записанного на пластинке волнового фронта. Он основан на явлении дифракции световых волн. Голограмму освещают лучом того же лазера, который использовался при ее изготовлении. В результате дифракции он как бы «расщепляется» голограммой на три части. Часть энергии (опорной волны) пройдет сквозь голограмму, сохранив прежнее направление, и образует волну нулевого порядка (фоновую волну). Две другие волны (волны первого порядка) распространятся под определенным углом к фоновой волне, в точности повторяя угол записи.

На продолжении лучей света одной из волн первого порядка за голограммой возникает высококачественное объемное (мнимое) изображение предмета. Световые лучи другой волны отклонятся в противоположную сторону и образуют сфокусированное изображение предмета, как бы висящее в воздухе между наблюдателем и голограммой. Это действительное изображение. Его можно зафиксировать без оптики, поместив в это место фотопластинку.

Укажем на характерные особенности голограммы. Прежде всего для ее получения и восстановления записанной на пластинке информации не нужны объективы. Голограмма регистрирует всю объемную волновую картину света, отраженного предметом. Поэтому любая точка предмета освещает всю голограмму и в каждую ее точку попадает световая информация от всех точек объекта. При нарушении целостности голограммы (царапины, пятна и даже дробление на мелкие части) качество восстановленного объемного изображения почти не страдает, только несколько хуже различаются его мелкие детали.

В авиации давно ощущается острая потребность в устройствах объемной информации, особенно при решении задач по руководству полетами. Применяемые методы плоского отображения информации не позволяют быстро оценить обстановку при высокой насыщенности воздушного пространства и больших скоростях полета, что весьма важно, например, для предотвращения опасного сближения нескольких самолетов в близаэродромной зоне. Несмот-

На рисунках:

Рис. 1. Получение интерференционной картины на голограмме: а — сложение амплитуд световых волн, пришедших в одинаковой фазе; б — вычитание амплитуд световых волн, пришедших в противофазе, в — участок голограммы.

Рис. 2. Голографическая картина обтекания пули.

Рис. 3. Голографическая передача изображений через тропосферу: 1 — лазер; 2 — космический корабль; 3 — приемник; 4 — турбулентная атмосфера; 5 — преобразователь; 6 — изображение.

ря на большие достижения в создании средств знакового отображения, руководителю полетов трудно в весьма короткое время воссоздать мысленно картину воздушной обстановки на основе анализа разрозненной информации, отображаемой на индикаторе кругового обзора.

Поэтому наглядная голографическая модель воздушного пространства с изображением рельефа местности (т. е. цветной трехмерный индикатор) существенно облегчит и ускорит действия руководителя полетов в сложных ситуациях. Динамическая объемная модель могла бы быть чрезвычайно полезной в системах управления, имеющих дело с обработкой информации не только воздушных, но и космических, а также подводных и надводных движущихся объектов. Появление трехмерных голографических индикаторов, разумеется, не означает отказа от использования внед-

ет летчику от телевизионной камеры (показано пунктиром).

Благодаря голографии становится возможным «заморозить» быстропротекающие процессы в аэродинамике, связанные с различным обтеканием самолета (или при продувке его модели) воздушным потоком. Облучая голограмму лазером, сколь угодно долго можно изучать трехмерные цветные интерференционные картины, связанные с особенностями обтекания (рис. 2). Возникновение интерференционных полос объясняется тем, что свет, прошедший более плотные участки, например фронт ударной волны, отстает и задерживается по фазе в сравнении со светом, прошедшим тот же путь в однородной среде.

Голографический принцип предполагается также использовать для картографирования поверхности планеты с борта космического корабля. Планету и

местности, на которой явственно просматриваются следы маскировки.

Передача изображений через полупрозрачные стенки (например, через ребристые стекла) неправильной формы обычно вызывает искажения изображения. Изображения, переданные через неоднородную или рассеивающую среду (турбулентные потоки в атмосфере и пр.), теряют резкость и размываются. Так, при обычном наблюдении с помощью телескопа изображение космонавта, вышедшего из космического корабля, искажается из-за турбулентности атмосферы в приземном слое. Уникальную возможность избежать этих искажений предоставляет голографический метод записи и восстановления волнового фронта. Мощный наземный лазер (рис. 3) освещает космический корабль. Отраженное излучение регистрируется наземным приемником. Принятая голограмма преобразуется в видимое

ГОЛОГРАФИЯ
И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКЕ

ряемых средств знакового отображения. Голографические индикаторы не смогут дать руководителю полетов или командиру экипажа всей той информации, которую выдает, скажем, система индикации пилотажно-навигационных параметров на лобовом стекле кабины. Наибольший эффект даст совместное использование этих двух методов отображения, что позволит наилучшим образом реализовать сильные стороны каждого вида аппаратуры.

Одна из зарубежных фирм испытывает голографический индикатор системы слепой посадки. Предварительно на большое число голограмм заснимается макет ВПП и близаэродромной зоны, причем каждая голограмма изображает полосу так, как ее видит летчик при снижении по глиссаде. Бортовое вычислительное устройство выбирает нужную голограмму по заданным координатам самолета относительно полосы, которые поступают с локатора. Летчик видит трехмерное изображение посадочной полосы как реально существующую картину и может пилотировать по голограммам при отсутствии видимости (например, в густом тумане). Эффект уменьшения высоты и приближения местных предметов создается специальной оптической системой, которая на рисунке схематически представлена одной линзой, перемещающейся в вертикальном направлении. На определенной высоте полета при естественном визуальном контакте с полосой голографическая система отключается, и пилотажно-навигационная информация поступа-

корабль освещает наземный СВЧ-источник. Вдоль трассы корабля, играющей роль одномерной голограммы, регистрируется интерференция прямой волны и волны, рассеянной от планеты в направлении полета. Такие объемные карты дадут информацию о структуре поверхности, которую нельзя получить от обычных РЛС или оптическими методами. Подобные карты, как отмечают зарубежные специалисты, чуть ли не единственный способ исследования таких планет, как Венера. Только непосредственная посадка может дать больше информации.

Системы голографической картографии разрабатываются за рубежом не только для космических исследований, но и для военных самолетов тактической разведки. Предполагается также записывать радиолокационные карты на фотопленке, чтобы затем наблюдать восстановленное изображение в свете лазера. Для быстрого восстановления изображений, голографированных в невидимых лучах, разрабатывается двумерный пространственный модулятор света. Такой модулятор позволит визуально наблюдать изображения, восстановленные с помощью переданных по радиоканалам ИК- или СВЧ-голограмм.

Большой интерес представляет обнаружение с помощью методов голографии замаскированных объектов при дешифрировании аэрофотоснимков. Зная географические координаты характерных ориентиров, можно затем по голограмме воссоздать рельефную карту

изображение. Влияние турбулентности на качество голограммы устраняется благодаря тому, что волновые фронты от частей космического корабля проходят одинаковые пути и разность фаз между ними сохраняется постоянной.

Хотя безлинзовой оптике и применению голограмм в линзовых системах пока посвящено относительно небольшое число работ, но уже теперь ясно, что голограмма в ряде случаев окажется здесь полезной и даже может вытеснить линзу. Например, разработан фотоаппарат без единой линзы, в котором фокусировка осуществляется зонными пластинками Френеля.

Для астрономических экспериментов желательно устанавливать на спутниках большие телескопы. Простые расчеты показывают, что стеклянная линза диаметром 3 метра весит около 3 тонн. Зонная пластинка таких же размеров из тонкого пластика почти невесома. К тому же ее можно сложить и развернуть на орбите в большой лист, да и изготовление ее значительно проще.

Возможности голографии далеко не исчерпываются рассмотренными примерами. Заманчива идея использования методов голографии в кино- и телевизионных тренажерах для отработки действий экипажа по перехвату воздушной цели, дозаправке топливом в полете, стыковке космических кораблей на орбите, при работе космонавтов в открытом космосе и т. п.

Инженер-подполковник В. ФРОЛОВ,
кандидат технических наук;
инженер Ю. СОЛУЯНОВ.

АВИАЦИЯ И АТМОСФЕРНЫЙ ОЗОН

Полет на больших высотах сопряжен с рядом трудностей. Одна из них связана с предупреждением нежелательного влияния атмосферного озона.

Что такое озон? Так называют аллотропическую форму общеизвестного элемента кислорода. Озон (O_3) термодинамически неустойчивое соединение. Под действием различных причин он легко переходит в молекулярный кислород O_2 с дополнительным выделением атома кислорода О. Благодаря этому свойству озон широко применяется в химической промышленности в качестве сильного окислителя. Его влияние мы испытываем и в повседневной жизни.

Озон разрушает автомобильные покрышки, обесцвечивает краски на материалах и одежде, подвергающихся воздействию открытого воздуха. Было установлено, например, влияние озона на работу некоторых приборов. Оказалось, что вследствие воздействия озона на датчик температуры радиозонда завышается показание температуры, измеряемой методом радиозондирования, на 5—10°. Примерно на столько же завышается показание датчиков и при прямом воздействии солнечного излучения. Однако радиационные погрешности зондирования легко рассчитать и учесть соответствующей поправкой, в то время как ошибка измерения, обусловленная воздействием озона, резко меняется в соответствии с его концентрацией в воздухе.

Таким же воздействиям, т. е. озонолизу, могут подвергаться и отдельные элементы конструкции самолета. В первую очередь озонолизу подвержены материалы органического происхождения — пластики, каучук, резиновые изделия, особенно находящиеся в напряженном состоянии. После контакта с повышенными концентрациями озона детали из органических материалов становятся хрупкими, ломкими, теряют упругость, растрескиваются. Не случайно поэтому химики называют озон «химическим ножом», а технологи используют другой термин — «озонная усталость».

Для высотной авиации несколько усложняется и другая связанная с озоном проблема — обеспечение свежим воздухом пассажиров и экипажа.

Тут должен быть получен исчерпывающий ответ на вопрос о том, вреден ли озон для человека. Общепринято (и это подтверждает такая наука как курортология), что озон полезен для человека. Но озон полезен в малых концентрациях, он оказывает прямое целебное действие — стимулирует дыхание, сердечную деятельность, снимает утомление, повышает настроение, успокаивает, улучшает сон и аппетит, придает природному воздуху приятный аромат.

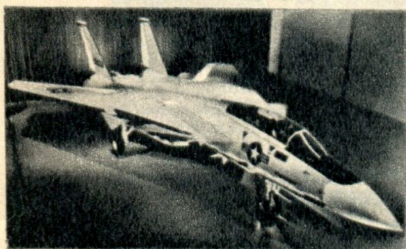
Однако с увеличением дозы или концентрации озон, как и все лекарственные вещества, начинает оказывать токсическое действие на организм человека. При длительных воздействиях озон поражает сердечно-сосудистую систему, вызывает катаральные состояния слизистых оболочек, отек легких и другие заболевания. Токсическим действием озон обладает и в малых концентрациях, лишь несколько превышающих предельно допустимую, равную 0,1 мг/м³. В этих условиях проявляется наркотический эффект — человек не способен сосредоточиться. Естественно, что это может отрицательно сказаться на деятельности летного экипажа.

Нова ли проблема отрицательного воздействия озона на человека? Оказывается, нет. Озон легко образуется в загрязненном воздухе в присутствии выхлопных газов автомобилей, являясь главным токсическим компонентом так называемого фотохимического смога. Воздействие озона на водителей автотранспорта — одна из главных причин автомобильных катастроф.

Безусловно, отрицательное воздействие на экипаж, а также на пассажиров может оказывать и атмосферный озон на больших высотах. Какова же его концентрация и как она изменяется в зависимости от высоты полета? Озон легко образуется в кислороде или в воздухе под действием самых различных излучений — альфа-частиц, гамма-квантов, рентгеновского излучения и других. При этом происходят электронное возбуждение молекулы кислорода и соответствующие реакции образования озона.

Озон образуется и под действием обычного светового излучения. Но, чтобы эти реакции были возможны, электронное возбуждение должно быть не меньше 6,1 электрон-вольта. Иначе полученной энергии возбуждения не хватит для реакции образования озона. Чем выше над поверхностью земли, тем меньше солнечный свет взаимодействует с молекулами воздуха и тем больше в его спектре первичного коротковолнового излучения. Вот почему для возбуждения кислорода более благоприятные условия на больших высотах. Правда, длительность возбужденных состояний кислорода невелика. Примерно через 0,3 микросекунды возбужденная молекула излучает квант света, переходя в обычное состояние, в котором она уже не может образовывать озон. Поэтому образование озона в воздухе воз-

ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Новый палубный истребитель.

Провокационная роль ВМС США особенно ярко проявилась в последние годы в связи с событиями на Ближнем Востоке и в ходе грязной войны в Индокитае. С американских авианосцев крейсирующих вдоль побережья, стартуют самолеты для бомбардировки Вьетнама, Лаоса и Камбоджи. США продолжают строить плавучие аэродромы агрессии, совершенствуют их оборудование, вооружение. Так, например, создается новый палубный истребитель ПВО флота F-14A.

Самолет рассчитан на максимальную скорость полета, соответствующую М=2,5. Он должен иметь практический потолок более 21 км; радиус действия 800—1300 км, время патрулирования на высоте 3 часа. Вооружение самолета включает ракеты «воздух—воздух» «Феникс» с дальностью действия около 60 км. Самолет имеет сложную конструкцию и высокую стоимость. Цена одной машины составляет свыше 11 млн. долларов (его предшественник — серийный палубный истребитель F-4B «Фантом» стоит 2,5 млн. долларов).

Крупный заказ на разработку и производство самолетов F-14A в размере 8,3 млрд. долларов получила фирма «Грумман». По контракту первый полет опытного самолета должен состояться до 30 января 1971 г. Но фирма «Грумман», видимо желая показать свое усердие и получить большую сумму премиальных за досрочную постройку, выпустила самолет в первый полет 21 декабря 1970 г. 30 декабря состоялся второй полет, в котором из-за отказа гидросистемы самолет стал неуправляемым, при заходе на посадку на высоте 90 метров вошел в крутое пикирование и разбился.

Проект шведского искусственного спутника Земли для метеорологических и ионосферных исследований. Спутник предполагается вывести на полярную круговую орбиту высотой 700 км. Научная информация, поступающая на борт спутника, будет обрабатываться с помощью цифровой вычислительной машины, создаваемой на основе бортовой ЦВМ самолета шведских военно-воздушных сил «Вигген». Наряду с этим предусматривается поступление на Землю необработанной информации.

Управление технического развития Швеции запросило на проведение работ по созданию этого спутника 1,4 млрд. долларов по бюджету 1971—1972 гг.

ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

можно лишь начиная с некоторой максимальной высоты, равной примерно 70 км.

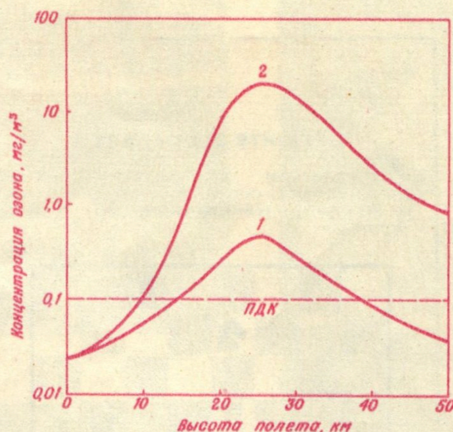
Ниже этой высоты вероятность реакции возбужденных частиц все более возрастает, постепенно повышается и концентрация озона. Однако с появлением в воздухе озона он сам начинает поглощать световую энергию гораздо интенсивнее, чем обычный кислород или азот (как трехатомная молекула). В результате этого поглощения минимальная длина волны солнечного излучения по мере его прохождения через атмосферу все более увеличивается, а энергия световых квантов соответственно уменьшается. Наконец, она достигает 253 нанометров, после чего возбуждение молекул кислорода и, следовательно, образование озона становится невозможным. Это происходит приблизительно на высоте 12 км, ниже которой в чистом воздухе озон уже не образуется, а лишь заносится из верхней атмосферы с нисходящими воздушными потоками.

Так создается озоносфера, то есть слой атмосферы с повышенным содержанием озона. Этот слой располагается на высотах от 10—15 до 70 км. На определенных высотах содержание озона достигает максимальной величины.

Озоносфера имеет важное биологическое значение. Она поглощает основную часть коротковолнового излучения солнца и таким образом спасает все живое на земле от губительного действия ультрафиолетовых лучей.

Для поглощения коротковолнового ультрафиолета достаточно иметь в атмосфере всего $3 \cdot 10^{-5}$% озона. Но если учесть чрезвычайно высокую химическую и биологическую активность озона, то это весьма высокая концентрация.

Как видно из рисунка (см. кривую 1), уже на высотах около 15 км концентрация озона начинает несколько превышать предельно допустимую. Несколько иная концентрация озона будет создаваться в салонах лайнера (кривая 2). Концентрация озона, близкая к предельно допустимой, может наблюдаться на высотах уже около 10 км. А при высоте полета 20—25 км она может достигать 10—20 мг/м³. Такая концентрация озона в условиях производства или научных исследований не допустима, ибо вызывает рвоту, упадок сердечной деятельности.



Концентрация озона в зависимости от высоты полета:
ПДК — предельно допустимая концентрация; 1 — содержание озона в атмосфере; 2 — концентрация озона в салонах самолета.

Какова же степень озонной опасности для сверхзвуковой высотной авиации? Рассмотрим сначала защиту от озона материалов и конструкций самолетов. Главным способом защиты материалов от озона считается применение специальных добавок или присадок — антиозонантов, резко уменьшающих или полностью исключающих вредное воздействие озона на материалы. Такими веществами являются ароматические диамины (фенилендиамин, бензидин), пирролы, металлоорганические соединения. Антиозонанты, равномерно распределенные по всей конструкции, постепенно диффундируют к поверхности материалов, где реагируют с озоном прежде, чем он внедрится в материал. Таким путем на поверхности постоянно образуется защитный слой, состоящий из азотистых радикалов.

Для защиты органических материалов хороший результат дают антиозонанты и покрытия, содержащие металлы — катализаторы распада озона. Для защиты неорганических материалов более эффективны органические вещества, реагирующие с озоном. Для многих материалов надежную защиту от озона обеспечивает комбинированное применение антиозонантов и защитных покрытий. Современная химия дает возможность практически полностью устранить воздействие озона на конструкции и детали самолетов.

Еще проще исключить воздействие атмосферного озона на экипаж и пассажиров. Как мы уже говорили, озон вреден не вообще, а лишь в очень больших концентрациях. Поэтому концентрация озона 0,03—0,05 мг/м³ будет даже полезной. Следовательно, устранять озон в отбираемом наружном воздухе надо не полностью, а лишь до определенных пределов. Это совсем не сложно, если учесть, что после разложения озона в воздух выделяется самый обычный кислород, вполне пригодный для дыхания. К тому же разложение озона совершенно не сопровождается выделением в воздух каких-либо токсических веществ.

Как же осуществить разложение озона? Это довольно легко ввиду его большой химической активности. Например, если воздух просто нагреть на 100—150°, содержащийся в нем озон разлагается полностью. Озон очень хорошо растворяется в воде — в 10—15 раз лучше, чем кислород. Поэтому, если пропускать озон через воду, особенно подогретую, основная часть его будет поглощаться, превращаться в перекись водорода и затем распадаться. Однако в самолете можно использовать и еще более простые способы. Так, озон практически полностью поглощается и разлагается фильтрами из древесных опилок, картонных материалов, хлопчатобумажной ваты, полимерных стружек и т. д. При превышении концентрации озона над заданной величиной на 0,05 мг/м³ от газоанализатора может автоматически подключаться новый фильтр, снижающий концентрацию. Таким образом, современная техника позволяет полностью исключить озонную опасность для сверхзвуковой высотной авиации.

М. ДМИТРИЕВ,
кандидат химических наук.

ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Спутники и... дипломатические проблемы. В зарубежной печати высказано опасение по поводу предстоящей эксплуатации американских спутников для исследования природных ресурсов. Дело в том, что такие спутники в принципе пригодны и для разведки в военных целях. Во-вторых, с помощью их на территории других государств могут быть обнаружены запасы нефти, минеральные полезные ископаемые и т. д. Это поставит некоторые страны в невыгодное положение при заключении с американскими фирмами договоров на разработку и эксплуатацию месторождений.

Высказывается даже предложение о выключении приборов и аппаратуры спутников при их выходе из зоны видимости США. Однако оно вряд ли будет принято Соединенными Штатами Америки, поскольку спутники рассматриваются как средство для исследования природных ресурсов в глобальном масштабе. К тому же монополии США всегда отличались бесцеремонностью в отношении прав других государств.

* * *

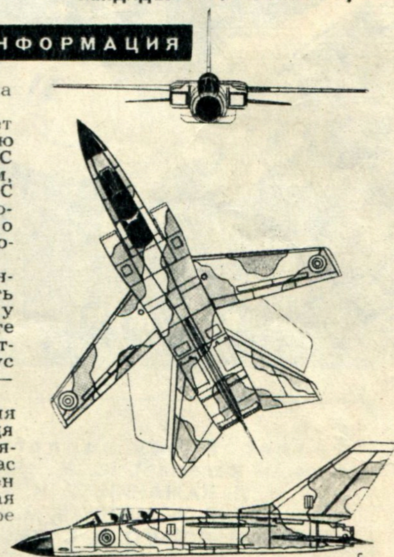
Проект тактического истребителя НАТО. Правительства Англии, ФРГ и Италии пришли к соглашению о совместной разработке и строительстве многоцелевого тактического истребителя Панавиа 200. Выбран двухместный вариант с крылом изменяемой стреловидности (см. рис.).

Силовая установка самолета будет состоять из двух ТРДД RB-199-34 с тягой на форсаже 6,3 т и без форсажа 3,6 т.

Сообщается, что самолет будет иметь инерциальную навигационную систему, РЛС системы управления огнем, лазерный дальномер, РЛС следования рельефу местности, систему оповещения о ИК и РЛ облучении самолета.

По предварительным данным самолет будет иметь максимальную скорость у земли 980 км/час, на высоте — 2340—2550 км/час, взлетный вес — 14—18 т, радиус действия на малой высоте — 700—800 км.

Тип и количество оружия еще не определены, но, судя по требованиям, предъявляемым к этому самолету, вес боевой нагрузки должен быть не менее 1 т, включая бомбы в кассетах и ядерное вооружение.



ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...число элементов в радиоэлектронном оборудовании современных самолетов возросло в 100—150 раз по сравнению с периодом второй мировой войны. Специалисты считают, что число элементов, входящих в наиболее сложную аппаратуру, увеличивается почти на порядок за каждые десять лет. В ближайшее время потребуется оборудование, состоящее примерно из 10 миллионов элементов.

К чему привело бы создание такого сложного радиоэлектронного оборудования с использованием только универсальных элементов? Как известно, обычные активные и пассивные элементы имеют средний объем вместе с выводами не более одного кубического сантиметра и средний вес около грамма. Следовательно, объем оборудования будет составлять около десяти кубических метров, а вес — не менее десяти тонн.

Еще хуже будет с надежностью. Среднее время наработки на отказ равно двум минутам, что означает практическую неработоспособность аппаратуры.

Где же выход? Это решается микроминиатюризацией элементов, устройств, интегральных схем и функциональных приборов. Под микроминиатюризацией оборудования понимается предельное уменьшение габаритов и веса радиоэлектронного оборудования, потребляемой мощности.

* * *

...притяжение между небесными телами необыкновенно велико, например, между Луной и Землей равно двадцати квинтиллионам (или 20 миллиардам миллиардов) килограммов. Это число обычно записывают так: $2 \cdot 10^{19}$ кг.

Но есть сила невообразимо большая, чем сила тяготения, — это электрическая сила. Если бы в вашем теле или в теле вашего соседа (отстоящего от вас на расстоянии вытянутой руки) электронов оказалось бы всего на один процент больше, чем протонов, то сила вашего отталкивания была бы невообразимо большой. Насколько большой? Ее хватило бы, чтобы поднять «вес», равный весу нашей Земли!

* * *

...метан можно использовать как топливо для сверхзвуковых самолетов. Некоторые зарубежные специалисты считают, что в этом отношении метан является лучшим из легких углеводородов благодаря высокому содержанию водорода (формула метана CH_4).

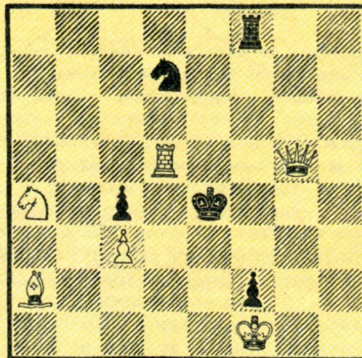
Предполагают, что использование метана в качестве топлива позволит увеличить полезную нагрузку самолета на 25% при уменьшении эксплуатационных расходов. Объясняют это высокой теплотворной способностью метана и его лучшей способностью поглощать тепло, что позволяет увеличить температуру газа на входе в турбину и снизить вес последней. Однако, чтобы использовать жидкий метан, требуется решить ряд проблем. Как известно, он имеет низкую точку кипения (минус 164° C). Поэтому нужны специальные методы обращения с таким топливом, а также тщательная теплоизоляция баков. Малая плотность метана (вдвое меньше, чем у керосина) может затруднить размещение достаточного количества топлива на самолете. И все же, несмотря на некоторую противоречивость в оценке жидкого метана как топлива, военщина США проявляет интерес к использованию его вместо реактивного топлива даже на вертолетах.

Природного метана добывается много. Запасы его сравнимы с запасами нефти. Предполагают, что он будет добываться в еще больших количествах, когда месторождения нефти уже истощатся.

ШАХМАТЫ

РЕШИТЕ ЭТУ ЗАДАЧУ

Предлагаем любителям шахмат двухходовку, составленную для нашего журнала бывшим авиатором И. Асауленко.



РЕШЕНИЯ КОМПОЗИЦИЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ № 2

I. Как бы вы сыграли?

1. Лh6! Л : h6 2. h8Ф + Л : h8 3. b5!, и белым пат независимо от следующего хода черных.

II. Попробуйте решить.

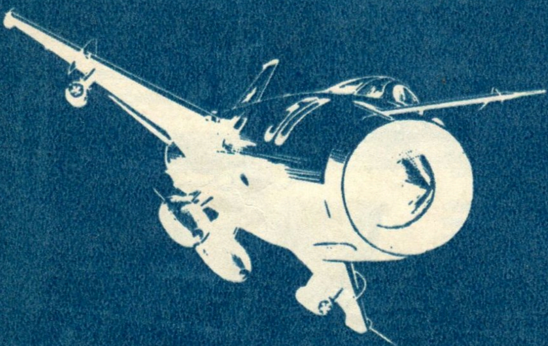
I. Фе1! Предложенное некоторыми читателями 1. Фd3 или 1. Ф : e3 с угрозой 2. Фс 3х не проходит из-за 1... d1 К +!

Правильно решили обе композиции: старший лейтенант Н. Астафьев, курсант В. Кирьязов, рядовой В. Галушкин и другие читатели.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ № 4

I. 1. 0—0—0! Кр :a7 2. Лd8! Кр : a6 3. Лd7! Кр : a5. 4. Лd6 Кр : a4 5. Лd5 Кр : a3 6. Лd4 Кр : a2 7. Лd3 Кра1 8. Ла3×.

II. 1. Cg4! Крс4 2. Кр : b2! Крс5 3. Кр : b3 Крс6 4. Кр : b4 Крс7 5. Кр : b5 Крb8 6. Кр : b6 Кра8 7. Лd8×.



В НОМЕРЕ:

- Передовая. К новым победам партия ведет.
- Решения XXIV съезда КПСС — в жизнь. Высокая устремленность. Непримиримость к буржуазной идеологии.
- Эскадрилья — центр партийно-политической работы. Политработник эскадрильи.
- Воздушная выучка. Боевая готовность. Строй начинается с ведущего. Забытая оценка. И грянул бой. Маневрирование и пилотаж. Где граница режимов? Разбор полетов.
- Передовой опыт — в практику ИАС. Повышение точности радиодальномерных устройств. Система коррекции диаметра сопла.
- Космонавтика. Орбитальные станции и изучение Земли из космоса. Разведчик реактивного пламени.
- Морально-психологическая закалка. Волевые качества авиационного специалиста.
- Безопасности полетов — постоянное внимание. На вынужденной...
- Годы. Люди. Подвиги. В ночь на 9 мая 1945 года. Летчик-интернационалист. Ведущий штурмовиков. На личные сбережения экипажа.
- Иностранная авиационная и космическая информация.

На обложке:

1 стр. — фото Г. ТОВСТУХИ.
4 стр. — рисунок А. МИНЕНКОВА.

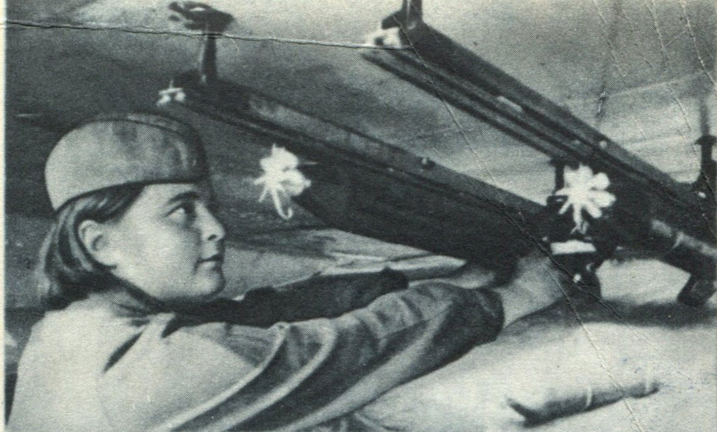
Художественный редактор Г. Товстуха
Технический редактор Н. Кокина

Издатель: Воениздат. Адрес редакции: Москва, К-160.
Телефоны: 247-65-46; 244-53-67

Г-83073 Сдано в набор 4.3.71 г. Подписано к печати 1.4.71 г.
Бумага 60×90 1/8. Печ. л. 6. Цена 30 коп.
Изд. № П/4678. Зак. 657

3-я типография Воениздата





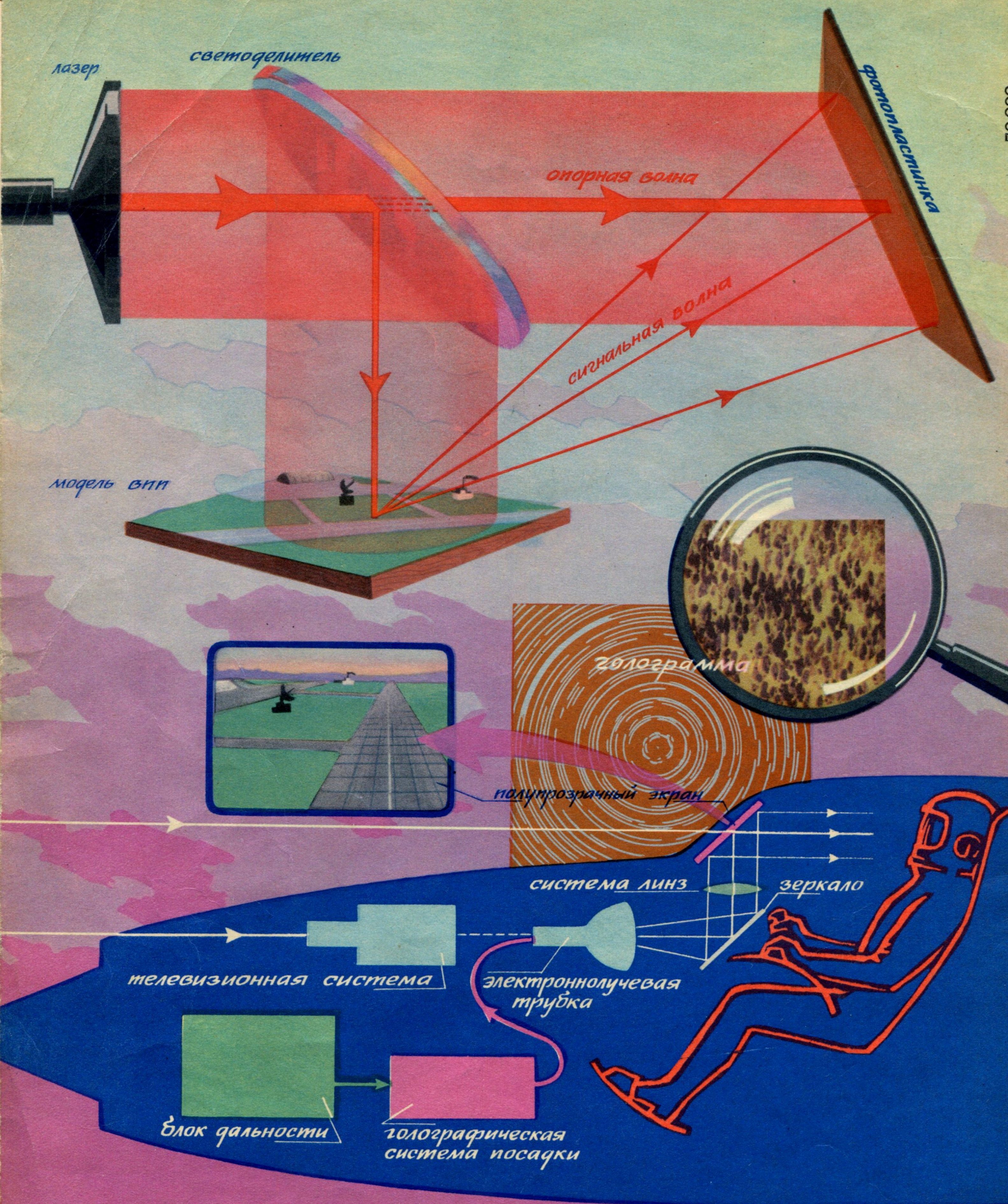
ГОДЫ БОЕВЫЕ, ГОДЫ ОГНЕВЫЕ...



„Наши верные помощники!“ — так называли летчики техников и механиков, готовивших боевые машины к полетам. Авиаспециалисты по праву делили с пилотами успехи воздушных боев, сокрушительных штурмовок, неотразимых бомбовых ударов. Днем и ночью, в мороз и зной трудились они на фронтовых аэродромах, а нередко с оружием в руках защищали технику от прорвавшегося врага.



- *8 декабря 1941 года. В огненное московское небо скоро уйдет еще один самолет 5-го гвардейского иап.*
- *3 августа 1943 года. Механик по вооружению гвардии ефрейтор Екатерина Буторина до войны была директором кинотеатра в Алтайском крае. На фронтовом аэродроме фотокорреспондент застал ее за установкой на самолет реактивных снарядов.*
- *28 мая 1943 года. Вооруженцы первой эскадрильи 801-го шап техник-лейтенант Григорий Подгорный и сержант Дмитрий Фельгендлер проверяют патронную ленту.*
- *15 января 1942 года. Мастер по авиационному вооружению старший сержант Н. Филимонов, награжденный медалью „За боевые заслуги“, устанавливает замки на бомбы.*
- *16 февраля 1942 года. Истребитель вылетает на боевое задание.*



НОВАЯ ПРОФЕССИЯ ГОЛОГРАФИИ

См. статью „Голография и ее применение в авиации и космонавтике".